

# BERICHT ÜBER INGENIEUR- UND BERATUNGSLEISTUNGEN

## **Berichtsumfang**

---

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG WAHLSTEDT

## **Auftraggeber**

---

STADT WAHLSTEDT

MARKT 3  
23817 WAHLSTEDT

## **Auftragnehmer**

---

IPP ESN POWER ENGINEERING GMBH

Am Kiel-Kanal 44  
D-24106 Kiel

Ihr Ansprechpartner:  
CHARMION HARLANDER  
TEL.: +49 431 64959-834  
MOBIL: +49 151 10667227  
E-MAIL: c.harlander@ipp-esn.de

Kiel, den 23. März 2026

Auftraggeber: Stadt Wahlstedt  
Markt 3  
23817 Wahlstedt

Ansprechpartner: Torsten Maaß; Bauamtsleiter Wahlstedt  
Tel: 04554/ 701-202; torsten.maass@wahlstedt.de

Auftragnehmer: IPP ESN Power Engineering GmbH  
Am Kiel-Kanal 44  
24106 Kiel

Ansprechpartner:  
Charmion Harlander M.Sc.; Tel: +49 431 200871-834

Bearbeitung: Bearbeitung:  
Charmion Harlander M.Sc., Malte Pankau M.Sc

Stand: Version zur öffentlichen Auslegung, 23. März 2026

## INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung.....	1
1 Kommunale Wärmeplanung.....	4
1.1 Ziele des Wärmeplans und Einordnung in den planerischen Kontext.....	5
1.2 Schritte des Wärmeplans .....	5
1.3 Aufbau des Berichts.....	6
2 Begriffsdefinitionen .....	7
2.1 Kommunale Wärmeplanung.....	7
2.2 Wärmelinien-dichte .....	7
2.3 Anschlussquote.....	7
2.4 Sanierungsrate .....	8
2.5 digitaler Zwilling .....	9
2.6 Baublockebene .....	9
2.7 Primärenergie .....	9
2.8 Endenergie .....	10
2.9 Wärmebedarf .....	10
2.10 Potenzial.....	10
2.10.1 Theoretisches Potenzial.....	10
2.10.2 Technisches Potenzial .....	10
2.10.3 Wirtschaftliches Potenzial .....	10
2.10.4 Erschließbares Potenzial .....	11
3 Bestandsanalyse.....	12
3.1 Ortsbild Wahlstedt.....	12
3.2 Datenerhebung .....	13
3.3 Gebäudebestand .....	14
3.4 Wärmebedarfe .....	18
3.5 Eingesetzte Energieträger.....	20
3.6 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger .....	24
3.7 Gasinfrastruktur .....	26
3.8 Wärmenetz .....	28
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung .....	29
3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	32
4 Potenzialanalyse .....	34
4.1 Erfasste Potenziale .....	34
4.2 Methode.....	35

4.3	Potenziale zur Stromerzeugung .....	37
4.4	Potenziale zur Wärmeerzeugung .....	42
4.5	Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung.....	49
4.6	Potenziale für energetische Sanierungen.....	50
4.7	Zusammenfassung und Fazit.....	53
5	Räumliche Analyse .....	55
5.1	rechtliche Verbindlichkeit .....	58
5.2	Identifizierung Prüfgebiete .....	59
5.3	Herausforderung Wärmepumpe.....	61
5.4	Dezentrale Wirtschaftlichkeitsberechnung.....	65
5.5	Identifizierte Fokusgebiete Gebäudesanierung .....	67
6	Zielszenario .....	70
6.1	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung .....	70
6.2	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung.....	72
6.3	Entwicklung der eingesetzten Energieträger .....	73
6.4	Bestimmung der Treibhausgasemissionen.....	74
6.5	Prognose – Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs.....	76
6.6	Zusammenfassung des Zielszenarios .....	78
7	Maßnahmenkatalog .....	79
7.1	Übergeordnete Maßnahmen .....	80
7.2	Gebietsspezifische Maßnahmen .....	80
7.3	Zeitliche Einordnung .....	80
7.4	Fazit.....	81
8	Beteiligung der Öffentlichkeit.....	83
8.1	Akteursbeteiligung .....	83
8.2	Öffentlichkeitsinformation und -beteiligung.....	84
9	Wärmewendestrategie Wahlstedt.....	85
10	Anhang 1: Planungsrechtliche Instrumente zur Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung.....	87
11	Anhang 2: Maßnahmen .....	88
11.1	Übergeordnete Maßnahmen .....	89
11.1.1	Austausch zwischen Akteuren der Energiewirtschaft .....	89
11.1.2	Kommunales Beratungsangebot Sanierung & Heizungsaustausch.....	91
11.1.3	Energetische Sanierungsstrategie für öffentliche Gebäude.....	93
11.1.4	Monitoring.....	95

12	Anhang 3: FAQ.....	98
13	Literaturverzeichnis .....	103

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 0-1: Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040.....	3
Abbildung 1-1: Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023 nach Strom, Wärme und Verkehr (Umweltbundesamt, 2024).....	4
Abbildung 1-2: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung.....	6
Abbildung 2-1: Potenzialpyramide.....	11
Abbildung 3-1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse.....	12
Abbildung 3-2: Daten für die Wärmeplanung.....	13
Abbildung 3-3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet.....	14
Abbildung 3-4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublock-Ebene.....	15
Abbildung 3-5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet.....	16
Abbildung 3-6: Baublockbezogene Darstellung der Baualtersklassen.....	17
Abbildung 3-7: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte).....	18
Abbildung 3-8: Wärmebedarf nach Sektor.....	19
Abbildung 3-9: Verteilung der Wärmebedarfsdichte auf Baublock-Ebene.....	20
Abbildung 3-10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung.....	21
Abbildung 3-11: Energiebedarf nach Energieträger.....	22
Abbildung 3-12: Anteil der Energieträger an der Fernwärmebereitstellung.....	23
Abbildung 3-13: Energieträger für Wärme auf Baublock-Ebene.....	24
Abbildung 3-14: Heizsysteme im Gebäudebestand.....	25
Abbildung 3-15: Anzahl der fossilen Heizsysteme nach Alter.....	26
Abbildung 3-16: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet.....	27
Abbildung 3-17: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet.....	28
Abbildung 3-18: Wärmelinien dichten.....	29
Abbildung 3-19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet.....	30
Abbildung 3-20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet.....	31
Abbildung 4-1: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen.....	34
Abbildung 4-2: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse.....	35
Abbildung 4-3: Natur- und umweltfachliche Gebietsbeschränkungen.....	36
Abbildung 4-4: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet.....	37
Abbildung 4-5: Art der verfügbaren Biomasse im Untersuchungsgebiet.....	38
Abbildung 4-6: Eignungsgebiet für Windenergienutzung.....	39
Abbildung 4-7: PV-Freiflächenpotenzial.....	40
Abbildung 4-8: Potenzial für PV-Strom auf Dachflächen nach Baublock.....	41
Abbildung 4-9: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet.....	42
Abbildung 4-10: Eignungsgebiete für Freiflächen Solarthermie.....	43
Abbildung 4-11: Potenzial für Solarthermie auf Dachflächen nach Baublock.....	44
Abbildung 4-12: Eignungsflächen für die Aufstellung von Luftwärmepumpen.....	45
Abbildung 4-13: Eignungsgebiete für Erdwärme-Kollektoren.....	46
Abbildung 4-14: Eignungsgebiete für Erdwärme-Sonden.....	47
Abbildung 4-15: Oberschicht der Dogger-Formation bei Wahlstedt - Auszug aus dem Geothermischen Informationssystem (GEOTIS).....	48
Abbildung 4-16: Theoretisches Einsparpotenzial bei Sanierung aller Gebäude auf Effizienzhaus 55 Standard.....	50
Abbildung 4-17: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen.....	51

Abbildung 4-18: Sanierungsklassen nach Baublöcken .....	53
Abbildung 5-1: dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung .....	55
Abbildung 5-2: Prozess zur Erarbeitung der Prüfgebiete .....	57
Abbildung 5-3: Wärmelinien-dichte im Status Quo .....	59
Abbildung 5-4: bestehendes Wärmenetz und die Wärmebedarfsdichte im Zieljahr 2040 .....	60
Abbildung 5-5: Wärmelinien-dichte ab 2.500 kWh/(m*a) gegenübergestellt zum relativen Sanierungspotenzial im Status Quo .....	61
Abbildung 5-6: Gebäude mit Eignungsflächen für Luft-Wärmepumpen und Gebiete mit Herausforderungen .....	62
Abbildung 5-7: Gebiete im Stadtgebiet mit einer Luftwärmepumpen Herausforderung.....	63
Abbildung 5-8: Gebiete mit LWP-Herausforderung außerhalb des Fernwärmegebietes .....	64
Abbildung 5-9: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen (BEG EM).....	65
Abbildung 5-10: Vergleich dezentraler Heizungssysteme.....	67
Abbildung 5-11: Klassifizierung nach Sanierungspotenzial auf Baublock-Ebene.....	68
Abbildung 5-12: Kartografische Darstellung der Baualtersklassen auf Baublock-Ebene.....	69
Abbildung 6-1: Simulation des Zielszenarios für 2040 .....	70
Abbildung 6-2: Anzahl der Gebäude mit zentraler und dezentraler Wärmeversorgung im Jahr 2040 .....	71
Abbildung 6-3: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 (blau: netzgebundene Wärmeversorgung, grün: dezentrale Wärmeversorgung).....	72
Abbildung 6-4: Energieträgermix zur Deckung des Wärmebedarfs in den Wärmenetzen in Wahlstedt im Zieljahr 2040.....	73
Abbildung 6-5: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger aktuell, in den Zwischenjahren und im Zieljahr.....	74
Abbildung 6-6: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger aktuell, in den Zwischenjahren und im Zieljahr .....	75
Abbildung 6-7: Emissionsfaktoren in tCO <sub>2</sub> /MWh (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024) .....	76
Abbildung 6-8: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr.....	77
Abbildung 7-1: Zeitliche Einordnung der identifizierten Maßnahmen .....	81
Abbildung 8-1: Öffentlichkeitsbeteiligung.....	83
Abbildung 9-1: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 .....	85

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024) .....	32
Tabelle 3-2: Wesentliche Kennzahlen der Bestandsanalyse .....	33
Tabelle 4-1: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien .....	35
Tabelle 6-1: Anzahl der sanierten Gebäude in Wahlstedt in den Zwischenjahren und im Zieljahr .....	77
Tabelle 7-1: Übergeordnete Maßnahmen.....	80
Tabelle 11-1: Kennzahlen zum Controlling der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung...	96

## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

ABZ	Anschluss- und Benutzungszwang
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EWKG	Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LoD2	3D-Gebäudemodelle (Level of Detail 2)
LWP	Luftwärmepumpe
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSVO	Wärmeschutzverordnung

## ZUSAMMENFASSUNG

Die kommunale Wärmeplanung für Wahlstedt zielt auf eine langfristig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung ab, die auf eine Reduktion der Treibhausgasemissionen durch den Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Ressourcen und die Optimierung bestehender Wärmeinfrastrukturen setzt. Die kommunale Wärmeplanung besteht aus einer umfassenden Bestandsanalyse, einer Potenzialanalyse für erneuerbare Energien, einem räumlichen Konzept zur Identifikation von möglichen Wärmenetzprüfgebieten und Fokusgebieten Sanierung sowie einem Maßnahmenprogramm zur Umsetzung und einem Monitoring-Konzept zur fortlaufenden Überwachung und Anpassung der Ziele.

Die Bestandsanalyse zur kommunalen Wärmeplanung Wahlstedt liefert zentrale Kennzahlen zur energetischen Lage der Kommune. Der Gebäudebestand wird überwiegend von Wohngebäuden dominiert, wobei mehr als die Hälfte der Gebäude vor 1979 errichtet wurden. Vor allem die Altbauten bieten großes Potenzial für energetische Sanierungen, da sie häufig einen hohen Wärmebedarf aufweisen und vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung entstanden sind. Die Stadt Wahlstedt verzeichnet derzeit einen jährlichen Wärmebedarf von 251,9 GWh, wobei ca. 83 % dieses Bedarfs auf die Sektoren Industrie & Produktion sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung entfallen. Der Wohnsektor trägt mit ca. 16 % einen geringeren Teil zum Wärmebedarf bei, während öffentliche Bauten 0,8 % des Bedarfs ausmachen. Die aktuelle Wärmeversorgung ist vor allem durch den fossilen Energieträger Erdgas geprägt, der mit 85 % den Großteil der benötigten Endenergie bereitstellt. Fernwärme spielt mit ca. 12 % ebenfalls bereits eine große Rolle, wohingegen erneuerbare dezentrale Energieträger, wie Biomasse, nur einen geringen Anteil am Energiemix von fast 0,4 % haben.

Die Treibhausgasemissionen im Wärmebereich belaufen sich derzeit auf etwa 63.800 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr. Hauptverursacher dieser Emissionen sind die Sektoren Industrie & Produktion sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung, die für rund 85 % der Emissionen verantwortlich ist. Erdgas trägt mit 95 % erheblich zur Emissionslast bei. Zusammen mit Heizöl, welches ca. 3 % der Treibhausgasemissionen verursacht, werden nahezu die gesamten wärmebedingten Emissionen durch fossile Energieträger verursacht. Die Abkehr von Erdgas und Heizöl zugunsten erneuerbarer Energien und emissionsärmerer Technologien ist daher eine zentrale Herausforderung für die Klimaziele der Gemeinde.

Die Infrastruktur zur Wärmeversorgung in Wahlstedt ist zu einem großen Teil zentral eingerichtet. Das große Bestandswärmenetz versorgt mit 45,7 % fast die Hälfte der Gebäude im Stadtgebiet. Zum Fernwärmenetz komplementär verlegt, ist das Gasnetz, welches viele Gebäude und die großen Industrie- und Gewerbebetriebe mit Energie versorgt. Aufgrund des hohen Wärmebedarfs dieser Sektoren liefert das Bestandswärmenetz trotz seiner großen Anzahl an versorgter Gebäude nur 12 % des Endenergiebedarfs des Wärmesektors in Wahlstedt.

Die Potenzialanalyse für Wahlstedt hebt vor allem das Potenzial für Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen hervor, wobei die Solarthermie aufgrund der Saisonalität maximal 25 % des Wärmebedarfs decken könnte. In unbesiedelten Bereichen bieten oberflächennahe Geothermie und weitere Freiflächenanlagen ergänzende Optionen, wobei konkurrierende Flächennutzungen (z. B. Wohnbau, Landwirtschaft) berücksichtigt werden müssen. Biomasse ist nur in begrenztem Umfang verfügbar und wird zum aktuellen Zeitpunkt bereits intensiv genutzt. Bei den meisten Gebäuden wäre zudem der Einsatz einer Luft-Wärmepumpe zur dezentralen Wärmeversorgung

möglich. Die Nutzung von Abwärme aus Gewerbe und Industrie kann für die weitere Dekarbonisierung des Bestandsnetzes eine entscheidende Rolle spielen.

Das räumliche Konzept der Wärmeplanung identifiziert planmäßig Prüfgebiete für Wärmenetze, die sich für den Ausbau einer zentralen Wärmeversorgung eignen könnten. Die Auswahl basiert u.a. auf der Wärmelinienichte, das heißt, Gebiete mit hohem Wärmebedarf pro Straßenmeter werden als potenziell wirtschaftlich tragfähig für den Betrieb eines Wärmenetzes bewertet. In dieser Hinsicht bildet Wahlstedt eine Besonderheit. Fernwärme ist in großen Teilen des Stadtgebietes etabliert und Anwohnerinnen und Anwohner in der Regel durch die Fernwärmesatzung an den Anschluss an das Netz gebunden. Gebiete mit guten Voraussetzungen für den Anschluss an ein Fernwärmenetz sind bereits großflächig erschlossen. Aufgrund dieser Gegebenheiten wurde in Wahlstedt keine Prüf- und Eignungsgebiete zum Aufbau von neuen Wärmenetzen ausgewiesen, welche wirtschaftlich konkurrenzfähig mit der dezentralen Versorgung sind. Eine Nachverdichtung wird empfohlen, dabei können auch Straßenzüge in direkter Nähe des Wärmenetzes erschlossen werden.

Das Maßnahmenprogramm umfasst vier Maßnahmen, die bei der Zielerreichung unterstützen.

- Austausch zwischen den Akteuren der Energiewirtschaft
- Kommunales Beratungsangebot Sanierung & Heizungsaustausch
- Energetische Sanierungsstrategie für öffentliche Gebäude
- Monitoring

Ein kontinuierliches Monitoring und eine flexible Anpassung der Maßnahmen sind essenziell, um auf Veränderungen und neue Herausforderungen reagieren zu können. Zusammengefasst fokussiert das Maßnahmenprogramm auf die Senkung des Energiebedarfs und den Ersatz fossiler Heizsysteme.

Das Monitoring-Konzept umfasst wesentliche Maßnahmen zur Kontrolle, Steuerung und Fortschreibung der im Rahmen der Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen. Ziel des Monitoring-Konzepts ist es, eine Überwachung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sicherzustellen, um den Fortschritt in Richtung Treibhausgasneutralität zu verfolgen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

Wesentliche Kennzahlen ermöglichen die Messbarkeit der erzielten Fortschritte. Dabei wird darauf geachtet, dass diese Indikatoren leicht erfasst und auf verlässliche Datenquellen zurückgeführt werden können. Zu den erfassten Indikatoren gehören unter anderem die Anzahl der ans Wärmenetz und Gasnetz angeschlossenen Gebäude mit gemessenem Verbrauch, die Zahl der durchgeführten Beratungen zu Sanierung und dem Heizungstausch sowie der Anteil an kommunalen Liegenschaften, die bereits saniert und auf eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung umgestiegen sind. Diese Daten bilden die Grundlage für die regelmäßige Dokumentation und Fortschreibung des Wärmeplans.

Das Zielszenario beschreibt die mögliche Wärmeversorgung im Jahr 2040, mit einem Fokus auf eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Die Basis des Szenarios bilden die Erkenntnisse aus der räumlichen Analyse, sowie verfügbare Potenziale für erneuerbare Energien. Im Zielszenario sind rund 46 % der Gebäude an Wärmenetze angeschlossen, während die verbleibenden 54 % dezentral über Erd- und Luft-Wärmepumpen und Biomasse versorgt werden. Für die Fernwärme in den Bestandsnetzen wird eine Versorgung durch Großwärmepumpen und mit Holzgas sowie Biogas angenommen. Die kartografische Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete ist in Abbildung 0-1 zu sehen.

Die Prognose stellt die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs bis zum Zieljahr 2040 dar. Eine wesentliche Annahme ist eine jährliche Sanierungsrate von 2 % bei Wohngebäuden. Für Gewerbe-, Industrie- und kommunale Gebäude wird der zukünftige Wärmebedarf durch spezifische Reduktionsfaktoren modelliert: Bis 2040 werden Einsparungen von 23 % im Gewerbe- und Dienstleistungssektor, 18 % in der Industrie und 20 % bei kommunalen Gebäuden erwartet. Die Reduktion des Wärmebedarfs wird durch fortschreitende energetische Sanierungen erreicht, wodurch der jährliche Bedarf bis 2040 auf rund 200 GWh gesenkt wird, was einem Rückgang von insgesamt 20 % entspricht. Eine erfolgreiche Wärmewende ist jedoch nur durch eine Umstellung des Energieträgers möglich und kann nicht allein durch Sanierungsmaßnahmen bestritten werden.

Im Jahr 2040 sollen durch diese Maßnahmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wärmebereich erheblich gesenkt werden. Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 97 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dennoch bleiben Restemissionen von circa 1,91 kt CO<sub>2</sub> pro Jahr bestehen. Die vollständige Treibhausgasneutralität erfordert daher zusätzlich Kompensationsmaßnahmen.

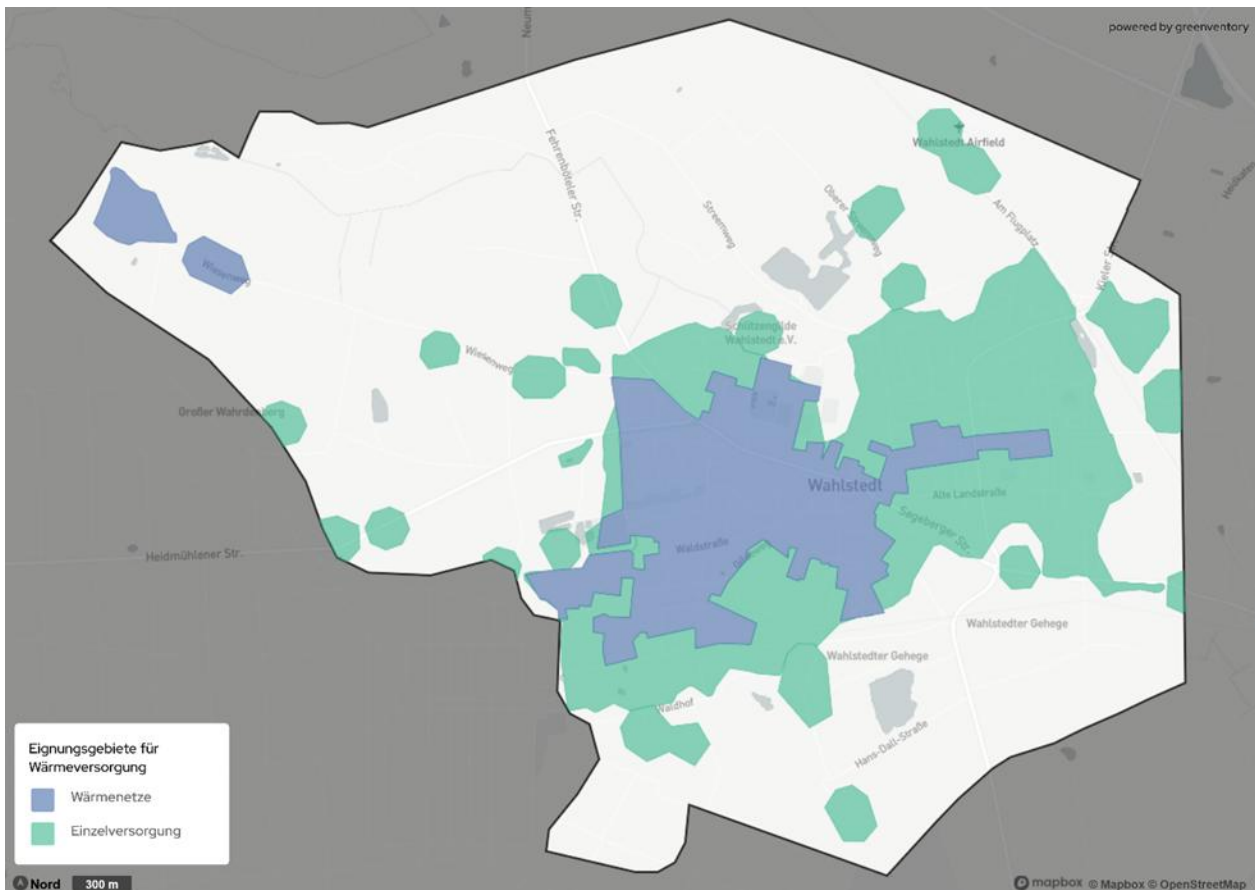


Abbildung 0-1: Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040

## 1 KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Die Stadt Wahlstedt in Schleswig-Holstein strebt mit der kommunalen Wärmeplanung (KWP) einen wichtigen Meilenstein für eine nachhaltige und zukunftssichere Energieversorgung an. Ziel ist es, den Wärmebedarf im Stadtgebiet klimaneutral zu decken.

Die Wärmeversorgung spielt eine zentrale Rolle beim Klimaschutz. Sie verursacht fast die Hälfte aller Treibhausgasemissionen in Deutschland. Während bereits etwa 50 % der Energie im Stromsektor erneuerbar erzeugt wird, beträgt dieser Anteil im Wärmesektor nur 18,8 % (Stand 2023, (Umweltbundesamt, 2024)). Infolge der zunehmenden Herausforderungen im Bereich der Energieeffizienz, der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Sicherstellung einer zuverlässigen Wärmeversorgung ist eine ganzheitliche Planung unabdingbar.

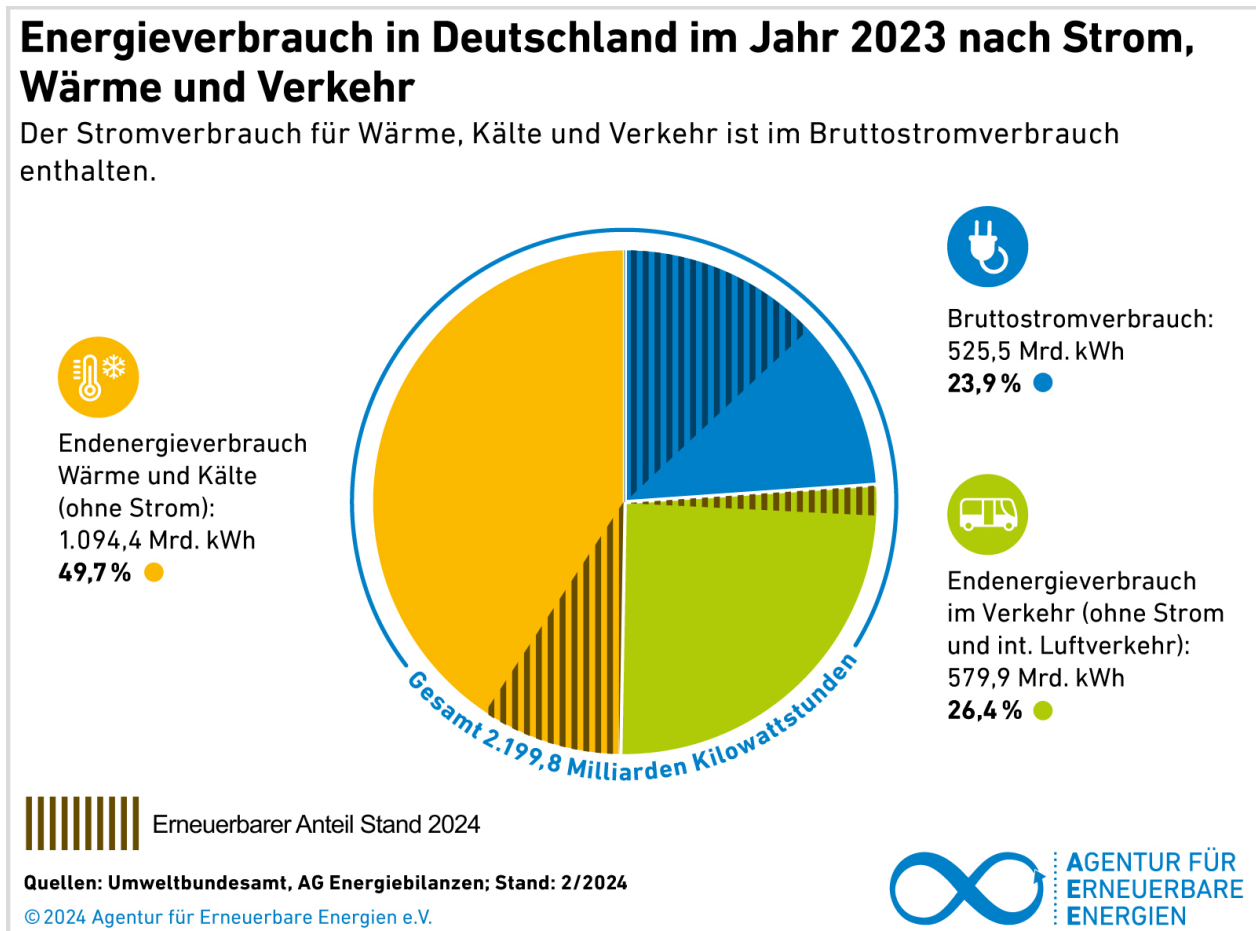


Abbildung 1-1: Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023 nach Strom, Wärme und Verkehr (Umweltbundesamt, 2024)

Angesichts dessen ist die kommunale Wärmeplanung von entscheidender Bedeutung, da sie eine systematische Erhebung von Daten zum Wärmebedarf und den vorhandenen Energiequellen ermöglicht. Diese Daten bilden die Grundlage für die Formulierung von Strategien zur Erreichung der Treibhausgasneutralität.

Mit Blick auf die existenzielle Bedrohung durch die Klimakrise hat Deutschland im Bundes-Klimaschutzgesetz die Treibhausgasneutralität bis 2045 festgeschrieben. Die Landesregierung Schleswig-Holstein hat sogar das ambitionierte Ziel einer Treibhausgasneutralität bis 2040 definiert (vgl. CDU und BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN, 2022; EWKG Novelle, 2025). Um das zu

schaffen, braucht es eine klare Planung. Genau das leistet die kommunale Wärmeplanung. Der vorliegende Wärmeplan wurde nach den zu dem Zeitpunkt geltenden gesetzlichen Bestimmungen erarbeitet und ist demnach unberührt von politischen Diskussionen, welche sich während oder nach der Fertigstellung ereignen.

Die kommunale Wärmeplanung wird in enger Zusammenarbeit zwischen der Stadtverwaltung Wahlstedt und dem Ingenieurbüro IPP ESN Power Engineering GmbH aus Kiel erarbeitet. Dieser Bericht präsentiert die Ergebnisse umfassender Analysen, die sowohl die energetische Situation als auch die infrastrukturellen Gegebenheiten in Wahlstedt berücksichtigen. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde eine Strategie entwickelt, die darauf abzielt, die Wärmeversorgung der Stadt effizienter, klimafreundlicher und zukunftssicherer zu gestalten.

Der erste Schritt in der kommunalen Wärmeplanung endet mit dem Beschluss des Wärmeplans in der Stadtvertretung. Danach sollte die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgen. Alle fünf Jahre wird die Planung fortgeschrieben, um neue Entwicklungen zu berücksichtigen. Die Umsetzung der Maßnahmen erfordert weiteres Engagement von Verwaltung, Politik, Wirtschaft sowie den Bürgerinnen und Bürgern, um die Klimaziele zu erreichen.

## **1.1 ZIELE DES WÄRMEPLANS UND EINORDNUNG IN DEN PLANERISCHEN KONTEXT**

Der Wärmeplan dient in erster Linie als strategisches Planungsinstrument der Kommune. Er beschreibt die lokale Wärmewendestrategie und die notwendigen Schritte zur Umsetzung der Wärmewende und beinhaltet damit u.a. eine neue Energieverteilstrategie. Der kommunale Wärmeplan verfolgt dabei drei zentrale Ziele: die Treibhausgasneutralität und Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung für alle Beteiligten bei gleichzeitiger Reduktion der Abhängigkeit von Energieimporten.

Um diese Ziele zu erreichen, sind Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen vorgesehen, wie beispielsweise Gebäudesanierungen oder die Optimierung von Heizsystemen. Zudem werden Strategien beschrieben, die einen vollständigen Wechsel der Energieträger weg von fossilen hin zu erneuerbaren Ressourcen ermöglichen, um die Wärmeversorgung der Stadt grundlegend zu transformieren.

Der Wärmeplan ist eng mit anderen planerischen Instrumenten verzahnt. Dies gewährleistet eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung. Durch die Integration des Wärmeplans in den planerischen Kontext können Synergien genutzt und entwickelte Maßnahmen aufeinander abgestimmt werden, um effektiv nachgelagerte Prozesse umzusetzen.

## **1.2 SCHRITTE DES WÄRMEPLANS**

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans erfolgt in fünf Schritten: der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse, dem Zielszenario, der Umsetzungsstrategie und dem Beschluss der Kommunalen Wärmeplanung. Parallel dazu findet der Informations- und Beteiligungsprozess statt. Diese Schritte umfassen eine gründliche Analyse der aktuellen Wärmeversorgung und die Identifizierung von Potenzialen zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien. Im Anschluss wird ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung, sowie eine Strategie mit konkreten Maßnahmen erarbeitet, die zur Umsetzung des kommunalen Wärmeplans beisteuern.



Abbildung 1-2: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

### 1.3 AUFBAU DES BERICHTS

Dieser Bericht ist in mehrere Hauptabschnitte gegliedert, die einen transparenten Einblick in die KWP bieten. Er stellt die wichtigsten Ergebnisse für die Öffentlichkeit verständlich dar und erklärt, wie der Wärmeplan Schritt für Schritt erarbeitet wurde.

Die folgenden Kapitel widmen sich ausführlich den verschiedenen Phasen der kommunalen Wärmeplanung:

1. **Bestandsanalyse (siehe Kapitel 3):**

Am Anfang steht die Beschreibung der aktuellen Energieversorgung und -nutzung in der Kommune. Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Identifizierung von Entwicklungsmöglichkeiten und Verbesserungspotenzialen.

2. **Potenzialanalyse (siehe Kapitel 4):**

Es werden die Möglichkeiten zur Integration erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz untersucht. Dabei werden die vorhandenen Potenziale und deren technische sowie wirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten bewertet.

3. **Räumliche Analyse (siehe Kapitel 5):**

Als Teil der Potenzialanalyse wird dargestellt, wie die Wärmeversorgung künftig räumlich organisiert werden kann. Dies beinhaltet die Identifizierung von Prüfgebieten für eine zentrale Wärmeversorgung sowie Fokusgebieten für energetische Sanierungsmaßnahmen.

4. **Zielszenario (siehe Kapitel 6):**

Für das Jahr 2040 – sowie für die Zwischenziele 2030 und 2035 – wird aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung in Richtung Klimaneutralität entwickeln kann. Dabei wird auch eine Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude prognostiziert.

5. **Maßnahmenprogramm (siehe Kapitel 7):**

Es werden konkrete Handlungsoptionen vorgestellt, mit denen die Kommune das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreichen kann. Dieses Kapitel enthält konkrete Maßnahmen und Empfehlungen.

6. **Beteiligung der Öffentlichkeit (siehe Kapitel 8):**

Zum Ende wird ausgeführt wie verschiedene Akteure in den Bearbeitungsprozess der kommunalen Wärmeplanung eingebunden wurden und welche Informationsformate für die Öffentlichkeit durchgeführt wurden.

Schließlich fasst ein Fazit die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammen. Im Anhang finden sich zusätzlich Steckbriefe zu einzelnen Eignungsgebieten und Maßnahmen sowie Antworten auf häufige Fragen zu den Ergebnissen und zur Methodik.

## 2 BEGRIFFSDEFINITIONEN

### 2.1 KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Gemäß §10 Absatz 1 des Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) sind Städte und Gemeinden als planungsverantwortliche Stelle „verpflichtet, einen Wärmeplan nach Maßgabe des Wärmeplanungsgesetzes [...] zu erstellen und fortzuschreiben“.

Die kommunale Wärmeplanung gemäß Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist ein strategisches Instrument zur langfristigen und nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung in Städten und Gemeinden. Ziel ist es, eine effiziente, klimafreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung sicherzustellen. Dabei werden bestehende und zukünftige Wärmebedarfe analysiert, Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung bewertet sowie geeignete Infrastrukturmaßnahmen identifiziert. Die Wärmeplanung soll Kommunen eine fundierte Entscheidungsgrundlage bieten, um fossile Brennstoffe schrittweise zu ersetzen und die Wärmewende im Einklang mit den Klimaschutzzielen voranzutreiben.

### 2.2 WÄRMELINIENDICHTE

Die Wärmeliniendichte ist eine entscheidende Größe zur Auswahl von Eignungsgebieten für Wärmenetzgebiete, in denen sowohl der Betrieb für den Wärmelieferanten aber auch die Wärmenutzung durch die Kundinnen und Kunden wirtschaftlich ist. Die Wärmeliniendichte besagt, wie viel Wärme pro Meter Haupttrasse abgenommen werden kann und wird wie folgt berechnet:

$$\text{Wärmeliniendichte} = \frac{\text{Wärmebedarf pro Jahr [kWh]}}{\text{Haupttrassenlänge [m]}}$$

Da auf der Ebene der Wärmeplanung keine genauen Trassenverläufe bestimmt werden, wird angenommen, dass die Leitungen den Straßenverläufen entsprechen und die Gebäude an der Straße über diese Leitung angeschlossen werden. Hierbei werden nur Straßen berücksichtigt, an denen ein Wärmebedarf zu verzeichnen ist. Straßen ohne Wärmebedarf finden keine Berücksichtigung. Die hier angenommene Wärmeliniendichte bezieht sich nur auf die Haupttrasse, Hausanschlussleitungen sind von der Wärmeliniendichte ausgenommen.

### 2.3 ANSCHLUSSQUOTE

Eine Anschlussquote in einem Betrachtungsgebiet gibt an, welcher Anteil der Gebäude oder Haushalte in diesem Gebiet an ein bestimmtes Versorgungsnetz angeschlossen ist. Dieses Versorgungsnetz kann beispielsweise ein Fernwärmenetz, ein Gasnetz oder ein Stromnetz sein, je nachdem, welche Art der Energieversorgung betrachtet wird.

Die Anschlussquote ist ein wichtiger Indikator für die Verbreitung und Akzeptanz einer bestimmten Energieinfrastruktur in einem Gebiet. Sie zeigt, wie viele Nutzer bereits von der Versorgungsinfrastruktur profitieren und wie weit die Netzabdeckung fortgeschritten ist. Eine hohe Anschlussquote deutet darauf hin, dass die Infrastruktur gut angenommen wird und eine breite Versorgung gewährleistet ist, während eine niedrige Anschlussquote darauf hinweisen kann, dass noch Potenzial besteht, um mehr Nutzer anzuschließen oder die Infrastruktur weiter auszubauen.

Die Anschlussquote kann auch wichtige Informationen für die Planung und Entwicklung von Versorgungsnetzen liefern, indem sie zeigt, welche Gebiete bereits gut versorgt sind und welche Gebiete möglicherweise noch Erschließungspotenzial aufweisen.

In den Berechnungen wird angenommen, dass bei einer Anschlussquote von 60 % in einem Gebiet auch 60 % des Energiebedarfes erfasst werden. Einzelne Großverbraucher dazwischen verzerren das Verhältnis aus Anschlussquote und Energiebedarf, sodass bei Anschluss des Großverbrauchers die abgenommene Energiemenge tatsächlich höher sein dürfte. Solche Betrachtungen gehen aber in diesem Schritt der Konzeptionsphase zu weit und werden, sofern eine Wirtschaftlichkeit darstellbar ist und ein möglicher Betreiber gefunden wurde, in einer Machbarkeitsstudie weiter berücksichtigt.

Eine wünschenswerte Anschlussquote von 100% ist bei Versorgungsangeboten deren Nutzung auf Freiwilligkeit basieren erfahrungsgemäß nicht erreichbar.

Alternativ zu einem freiwilligen Anschluss kann die Kommune auch einen Anschluss- und Benutzungszwang (ABZ) für einzelne Gebiete aussprechen. Dies ist ein Instrument das Kommunen ermöglicht, die Nutzung von Fernwärme für Gebäude in bestimmten Gebieten verbindlich vorzuschreiben. Ziel dieses Zwangs ist es, eine flächendeckende und effiziente Wärmeversorgung zu gewährleisten, die auf erneuerbaren Energien und hocheffizienten Technologien basiert. Für den Anschlussnehmer bietet ein ABZ und somit eine hohe Anschlussquote den Vorteil geringerer Netzkosten und somit auch einer steigenden Wirtschaftlichkeit. Außerdem sinkt der relative Wärmeverlust der Leitungen bezogen auf die genutzte Wärme, je mehr Gebäude in einem Netzgebiet versorgt werden. Weitere Vor- und Nachteile sind in Kapitel 5 zu finden. Durch die Verpflichtung, an das Fernwärmenetz angeschlossen zu werden und dieses zu nutzen, sollen die Treibhausgasemissionen reduziert, die Energieeffizienz gesteigert und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert werden.

## **2.4 SANIERUNGSRATE**

Die Sanierungsrate ist eine Kennzahl, die angibt, wie viele Gebäude im Verhältnis zur Gesamtzahl der Gebäude jährlich energetisch saniert werden. Sie dient als Maß für das Fortschreiten der energetischen Sanierung im Gebäudebestand einer Region, eines Landes oder einer Kommune.

Die Sanierungsrate wird üblicherweise als prozentualer Anteil ausgedrückt und kann auf verschiedenen Ebenen betrachtet werden, zum Beispiel auf nationaler, regionaler oder kommunaler Ebene.

Eine hohe Sanierungsrate zeigt, dass sich eine große Anzahl von Gebäuden im Sanierungsprozess befindet, um moderne Effizienzstandards zu erreichen oder sogar zu übertreffen. Dies führt nicht nur zu einem geringeren Energieverbrauch und reduzierten CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern steigert auch den Wohnkomfort sowie die Lebensqualität in den sanierten Objekten.

Die Sanierungsrate ist ein wichtiger Indikator für den Fortschritt in Richtung energieeffizienter Gebäude und kann von Regierungen, Städten und Organisationen genutzt werden, um den Erfolg von Sanierungsprogrammen zu bewerten, politische Ziele zu verfolgen und zukünftige Maßnahmen zu planen.

Tatsächlich liegen bisher wenig Zahlen zum tatsächlichen Sanierungsstand oder der Sanierungsquote im Untersuchungsgebiet vor, und somit müssen Annahmen auf Basis von

typischen Zahlen zu bisher umgesetzten Sanierungsmaßnahmen sowie der zukünftigen Entwicklung getroffen werden.

Im Projekt wird die Sanierungsrate mit 2 % angesetzt, um den dringend notwendigen Beitrag zur Wärmewende zu leisten und den Klimawandel effektiv zu bekämpfen. Obwohl die Wohnungswirtschaft diese Rate als ambitioniert betrachtet, ist sie notwendig, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor signifikant zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Kommunen aktiv werden und Informationsveranstaltungen sowie gezielte Maßnahmen anbieten, die Eigentümer und Mieter motivieren und unterstützen. Die Motivation für die Sanierung ist hoch, doch es bedarf gemeinsamer Anstrengungen, um diese Rate zu erreichen und langfristig den Klimaschutz sicherzustellen.

## **2.5 DIGITALER ZWILLING**

Der Begriff "digitaler Zwilling" bezeichnet in der kommunalen Wärmeplanung ein virtuelles Abbild einer Gemeinde oder Stadt. Dabei handelt es sich um eine digitale, kartographische Darstellung, die vielfältige Informationen über die Kommune erfasst, speichert und verarbeitet. Diese umfassen in diesem Fall Daten zu Energieverbräuchen, Energieerzeugungsstrukturen, Gebäuden, Netzen, zukünftigen Neubaugebieten und weiteren relevanten Aspekten. Ziel des digitalen Zwillings ist es, ein tiefergehendes Verständnis der Kommune zu ermöglichen, indem er als Grundlage für Datenanalysen, Prognosen und fundierte Entscheidungen dient.

Die Arbeit mit einem digitalen Zwilling bietet mehrere signifikante Vorteile. Erstens garantiert es eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist. Zweitens ermöglicht es ein gemeinschaftliches Arbeiten an den Datensätzen und somit eine effizientere Prozessgestaltung. Drittens sind energetische Analysen direkt im Tool durchführbar, wodurch die Identifikation und Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen erleichtert wird. Des Weiteren können die Daten gefiltert und interaktiv angepasst werden, um spezifische Eignungsgebiete für die Wärmeversorgung auszuweisen. Dies alles trägt zu einer schnelleren und präziseren Planung bei und erleichtert die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene.

## **2.6 BAUBLOCKEBENE**

Die Baublockebene ist ein Begriff aus der Architektur und Stadtplanung, der sich auf die horizontale Fläche eines Gebäudeblocks bezieht. Die Aggregation von Gebäuden in der Baublockebene bezieht sich auf das Zusammenfassen mehrerer Gebäude innerhalb eines definierten städtischen Blocks. Diese Gebäude können unterschiedliche Nutzungen haben, wie Wohnen, Arbeiten oder Gewerbe, und sind durch gemeinsame Infrastruktur und Freiflächen miteinander verbunden. Diese Anordnung ermöglicht eine effiziente, datenschutzkonforme Erfassung des Raums.

## **2.7 PRIMÄRENERGIE**

Primärenergie bezieht sich auf die Energie, die in ihrer ursprünglichen, noch nicht technisch aufbereiteten Form in Energieträgern wie Erdgas, Erdöl, Biomasse oder der Solarstrahlung enthalten ist. Diese Energie ist noch nicht weiterverarbeitet und dient als Ausgangspunkt für die Gewinnung von nutzbarer Energie, wie Wärme oder Strom.

## 2.8 ENDEENERGIE

Endenergie ist die Energie, die nach der Umwandlung aus Primärenergie in einer nutzbaren Form beim Verbraucher ankommt, beispielsweise in Form von Strom, Erdgas, Fernwärme oder Heizöl. Sie umfasst die Energiemenge, die einem Gebäude oder einer Anlage von außen zugeführt wird, einschließlich der Verluste aus Transport, Verteilung und Speicherung, aber noch vor der Umwandlung in Nutzenergie innerhalb des Gebäudes (z. B. im Heizkessel oder der Wärmepumpe).

## 2.9 WÄRMEBEDARF

Die Nutzenergie umfasst die Energie, die tatsächlich für die Endnutzung zur Verfügung steht. Also die Wärme, die nach allen Umwandlungs-, Transport- oder Speicherverlusten bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern ankommt. Der Wärmebedarf eines Gebäudes entspricht direkt der Nutzenergie, die benötigt wird, um die Temperatur zu halten bzw. Warmwasser bereitzustellen.

## 2.10 POTENZIAL

### 2.10.1 THEORETISCHES POTENZIAL

Das theoretische Potenzial in Bezug auf Energie bezeichnet die in einer Region physikalisch vorhandene, prinzipiell nutzbare Energie, etwa die gesamte solare Strahlungsenergie oder die potenzielle Windenergie auf einer definierten Fläche innerhalb eines bestimmten Zeitraums unter idealen Bedingungen.

### 2.10.2 TECHNISCHES POTENZIAL

Das theoretische Potenzial wird durch die Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie der verfügbaren technologischen Möglichkeiten eingeschränkt. In diesem Zusammenhang ist das technische Potenzial als die maximal erreichbare Obergrenze zu verstehen. Es kann eine Differenzierung erfolgen in:

- *Geeignetes Potenzial* (Anwendung weicher und harter Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur Anwendung harter Restriktionen): Dem Gebietsschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert eingeräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutzgebieten).

Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

### 2.10.3 WIRTSCHAFTLICHES POTENZIAL

Das technische Potenzial wird durch die Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte weiter eingeschränkt. In die Bewertung des wirtschaftlichen Potenzials fließen dabei insbesondere Investitions-, Erschließungs- und Betriebskosten sowie potenziell erzielbare Energiepreise ein.

#### 2.10.4 ERSCHLIEßBARES POTENZIAL

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren, wie z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten oder Eigentumsverhältnissen ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem erschließbaren Potenzial bzw. "praktisch nutzbaren Potenzial".



Abbildung 2-1: Potenzialpyramide

### 3 BESTANDSANALYSE

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wird digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür werden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

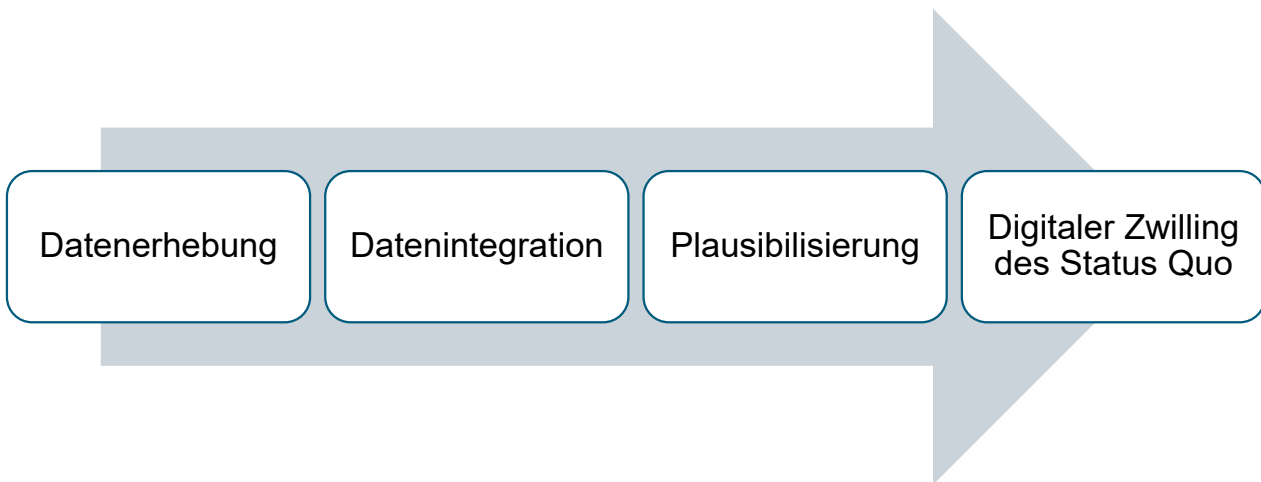


Abbildung 3-1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

#### 3.1 ORTSBILD WAHLSTEDT

Die Stadt Wahlstedt liegt im Kreis Segeberg in Schleswig-Holstein und zählt rund 9.800 Einwohner. Mit einer Fläche von etwa 15 km<sup>2</sup> liegt Wahlstedt im südlichen Landesteil zwischen den Städten Bad Segeberg und Neumünster. Die Stadt ist durch ihre zentrale Lage im südlichen Schleswig-Holstein verkehrlich gut angebunden – sowohl über die Bundesstraße 205 als auch über die Bahnstrecke Neumünster–Bad Oldesloe. Über die A21 und die A7 sind die umliegenden Zentren Kiel, Lübeck und Hamburg in kurzer Zeit erreichbar.

Wahlstedt weist ein städtisch geprägtes Ortsbild mit klarer funktionaler Gliederung auf. Neben Wohn- und Versorgungsbereichen im Stadtzentrum nimmt das südlich gelegene Gewerbe- und Industriegebiet eine bedeutende Rolle ein. Hier sind zahlreiche mittelständische Betriebe, Logistikunternehmen sowie produzierendes Gewerbe ansässig, die den Standort zu einem wichtigen Wirtschaftsraum im Kreis Segeberg machen. Durch die gute Verkehrsanbindung und verfügbare Gewerbeflächen bietet Wahlstedt attraktive Rahmenbedingungen für die Wirtschaftsentwicklung und Neuansiedlungen.

Das Stadtgebiet verfügt über eine gute soziale und infrastrukturelle Ausstattung. Neben Kindertagesstätten, einer Grund- und Gemeinschaftsschule sowie einem Gymnasium bietet Wahlstedt vielfältige Einkaufsmöglichkeiten, ärztliche Versorgung und soziale Einrichtungen. Für Freizeit und Erholung stehen Sportanlagen, Grünzüge sowie das Naherholungsgebiet Forst Wahlstedt zur Verfügung, das mit ausgedehnten Waldflächen und Wanderwegen zur aktiven Erholung einlädt.

Das gesellschaftliche Leben in Wahlstedt ist von einem aktiven Vereinswesen geprägt. Zahlreiche Sport-, Kultur- und Sozialvereine fördern das Miteinander der Bürgerinnen und Bürger. Kulturelle

Veranstaltungen, etwa in dem Theater-Wahlstedt, bereichern das Stadtleben und bieten regelmäßig ein abwechslungsreiches Programm.

Insgesamt präsentiert sich Wahlstedt als dynamische Kleinstadt mit einer ausgewogenen Mischung aus Wohnen, Arbeiten und Freizeit. Der starke gewerbliche und industrielle Standortcharakter, verbunden mit einer gut ausgebauten Infrastruktur und naturnahen Erholungsräumen, macht die Stadt zu einem attraktiven Lebens- und Wirtschaftsstandort in der Region.

### 3.2 DATENERHEBUNG

Zu Beginn der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung von Auszügen der elektronischen Kheirbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 10 Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) autorisiert. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

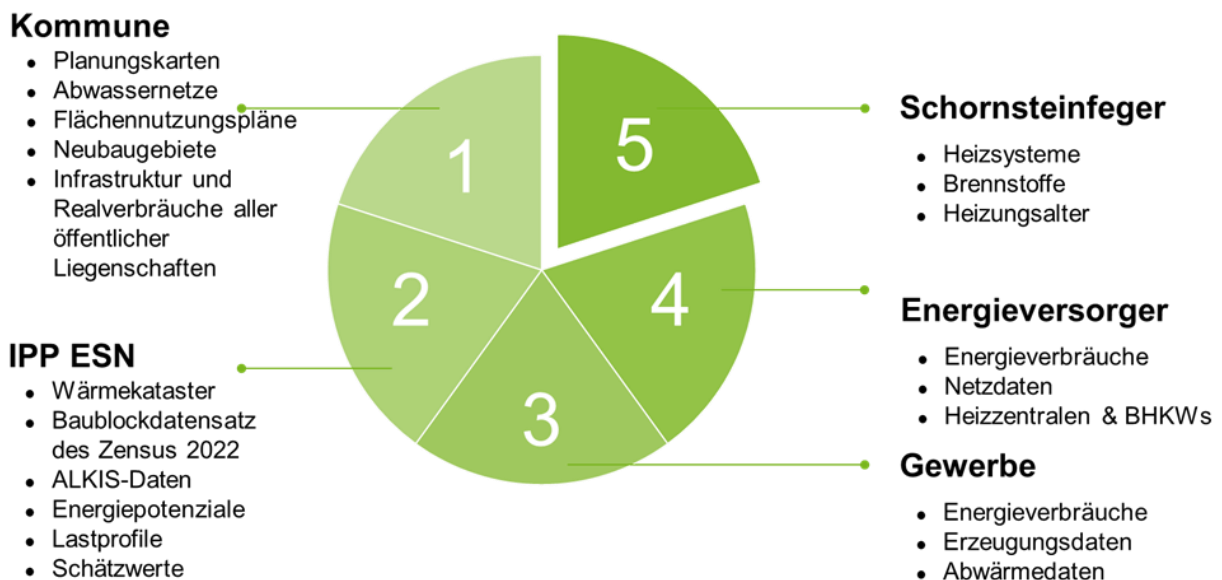


Abbildung 3-2: Daten für die Wärmeplanung

Die bereitgestellten Daten wurden durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Im Anschluss hat eine Plausibilisierung der Daten im digitalen Zwilling mit den bereitgestellten Daten stattgefunden.

### 3.3 GEBÄUDEBESTAND

Durch die Zusammenführung von offenem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergeben sich 3.087 beheizte Gebäude im Projektgebiet, die im Folgenden analysiert wurden.

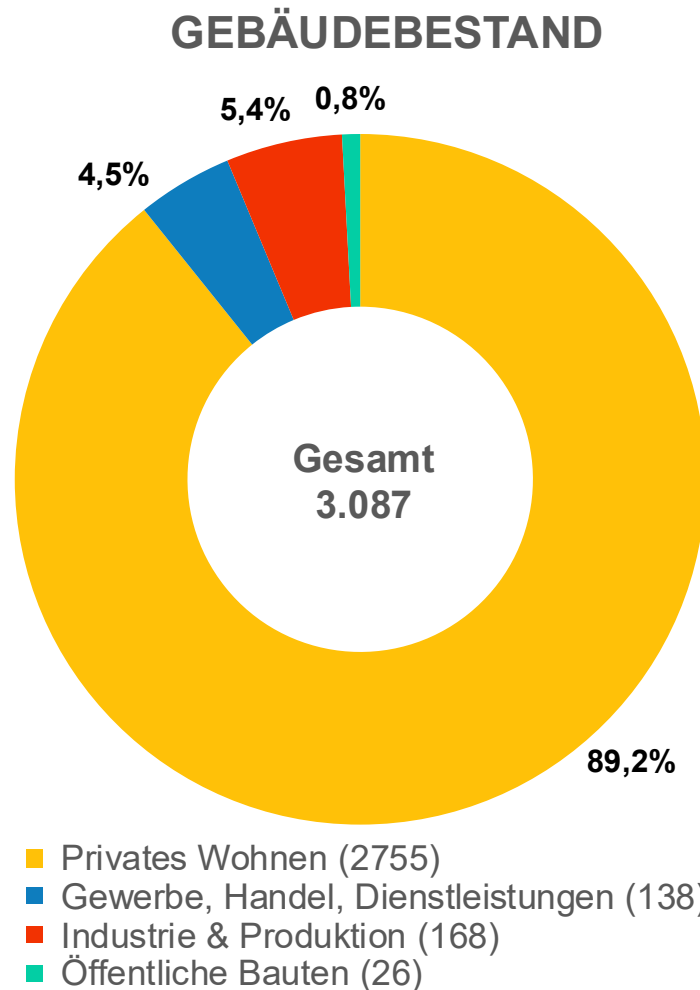
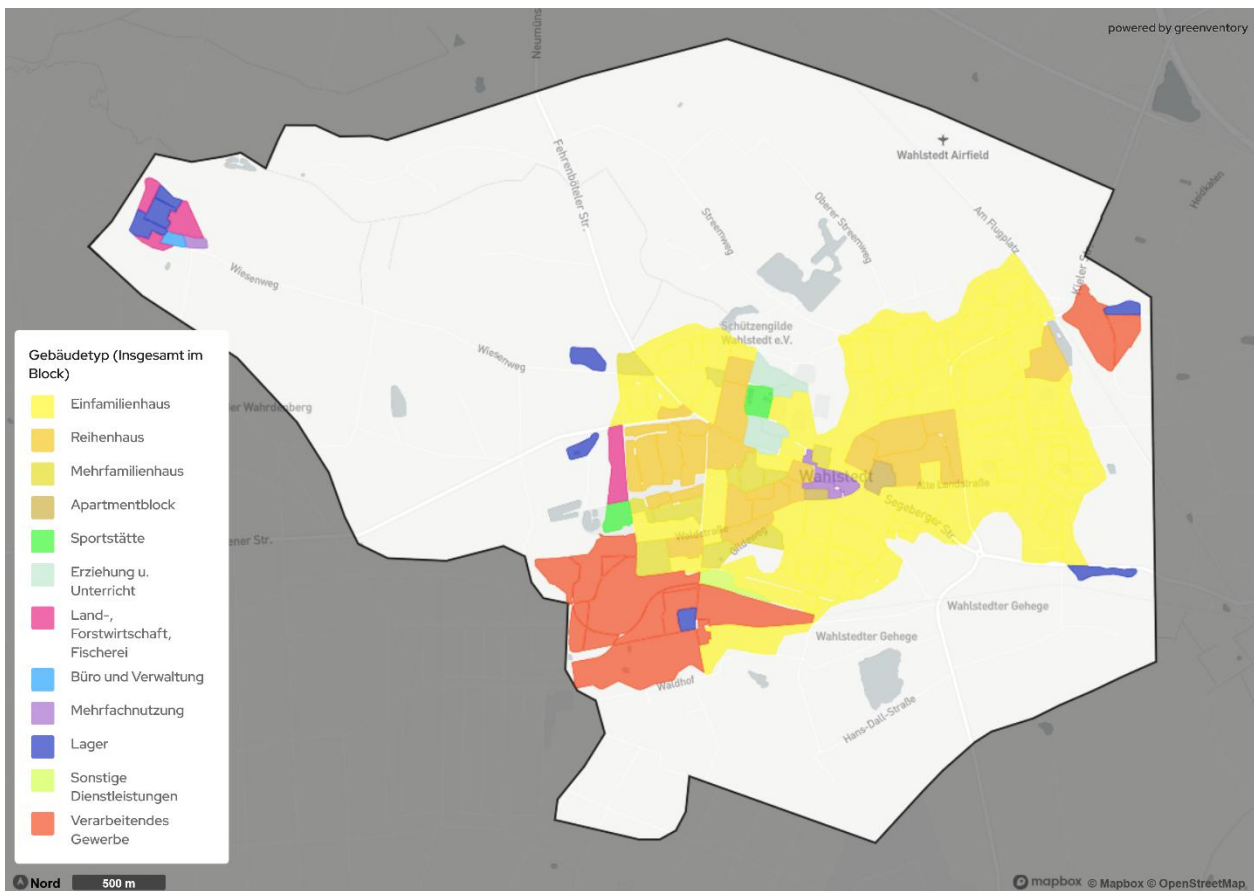


Abbildung 3-3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Wie in Abbildung 3-3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion, Gewerbe, Handel, Dienstleistung sowie öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Stücken im Wohnbereich abspielen muss.



**Abbildung 3-4: Überwiegender Gebäudetyp auf Baublock-Ebene**

Bei der Betrachtung der Gebäudetypen ist in Wahlstedt das Einfamilienhaus dominierend, gefolgt von Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern. Die räumliche Verteilung der Gebäudetypen kann der Abbildung 3-4 entnommen werden.

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 3-5) zeigt, dass mehr als die Hälfte der Gebäude vor 1979 errichtet wurden und damit bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Wärmedämmung in Kraft trat. Die Einteilung der Baualtersklassen beruht auf Zensus-Daten von 2022. Ab 1979 umfassen die Baualtersklassen dabei kürzere Jahresabschnitte (12 bzw. 10 Jahre), da die Entwicklungen in der Gebäudetechnik und die Anforderungen an den Wärmeschutz schneller voranschritten.

## BAUALTER IM GEBÄUDEBESTAND

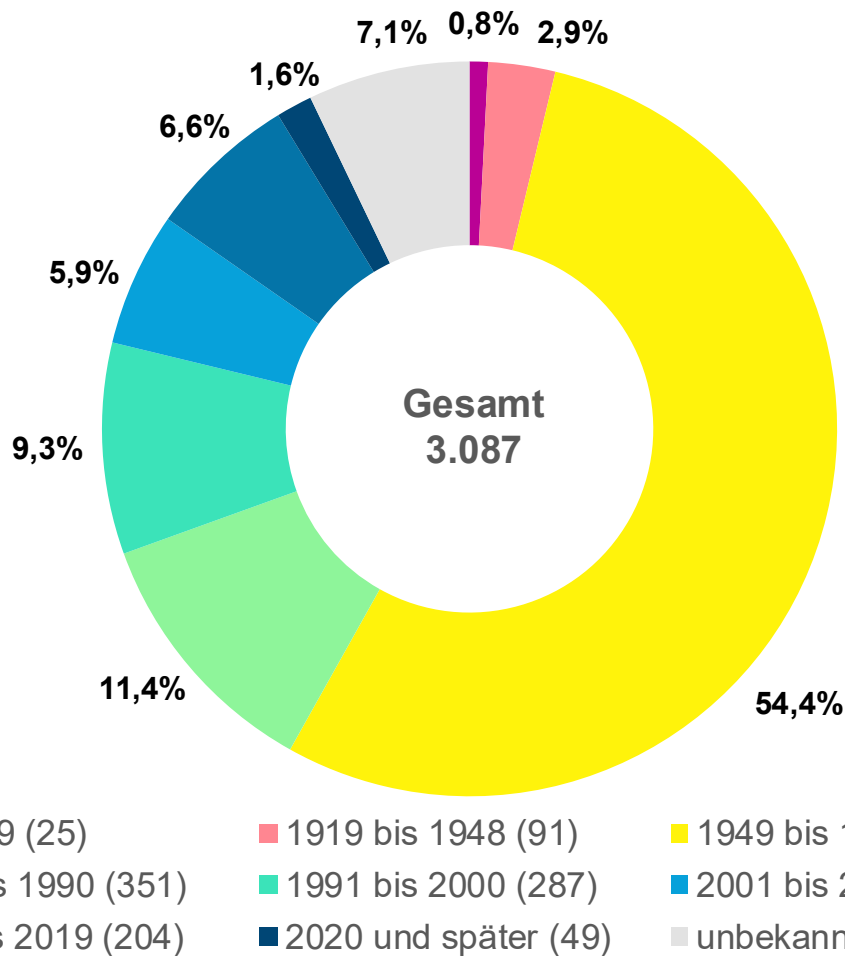
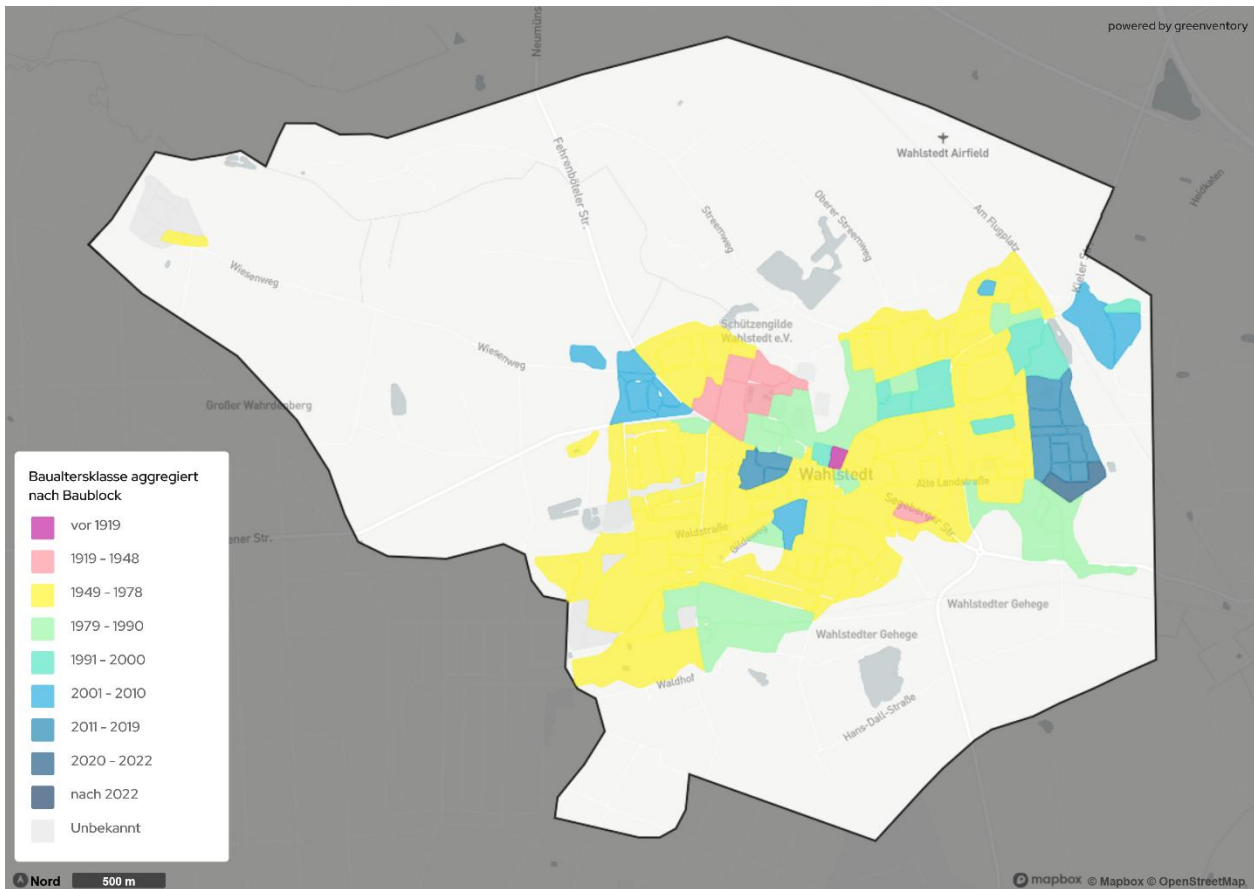


Abbildung 3-5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten zudem das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich. In Wahlstedt birgt die große Anzahl an Gebäuden der Baualtersklasse 1949 bis 1978 große Herausforderungen, aber auch Chancen hinsichtlich der energetischen Gebäudesanierung. In Abbildung 3-6 ist die räumliche Verteilung der Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet dargestellt.



**Abbildung 3-6: Baublockbezogene Darstellung der Baualterklassen**

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wird eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Die Energieeffizienzklassen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) geben an, wie energieeffizient ein Gebäude ist und wie hoch der relative Energiebedarf bezogen auf die genutzte Fläche zur Beheizung, Kühlung, Lüftung und Warmwasserbereitung ist. Ein großer Teil der Gebäude befindet sich in der unteren Hälfte der Energieeffizienzklassen (siehe Abbildung 3-7). Ein nicht unerheblicher Anteil ist den Effizienzklassen H, G und F zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. Die größte Anzahl an Gebäuden sind Effizienzklasse D zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen zugunsten der mittleren Effizienzklassen reduziert werden.

### GEG-Effizienzklasse

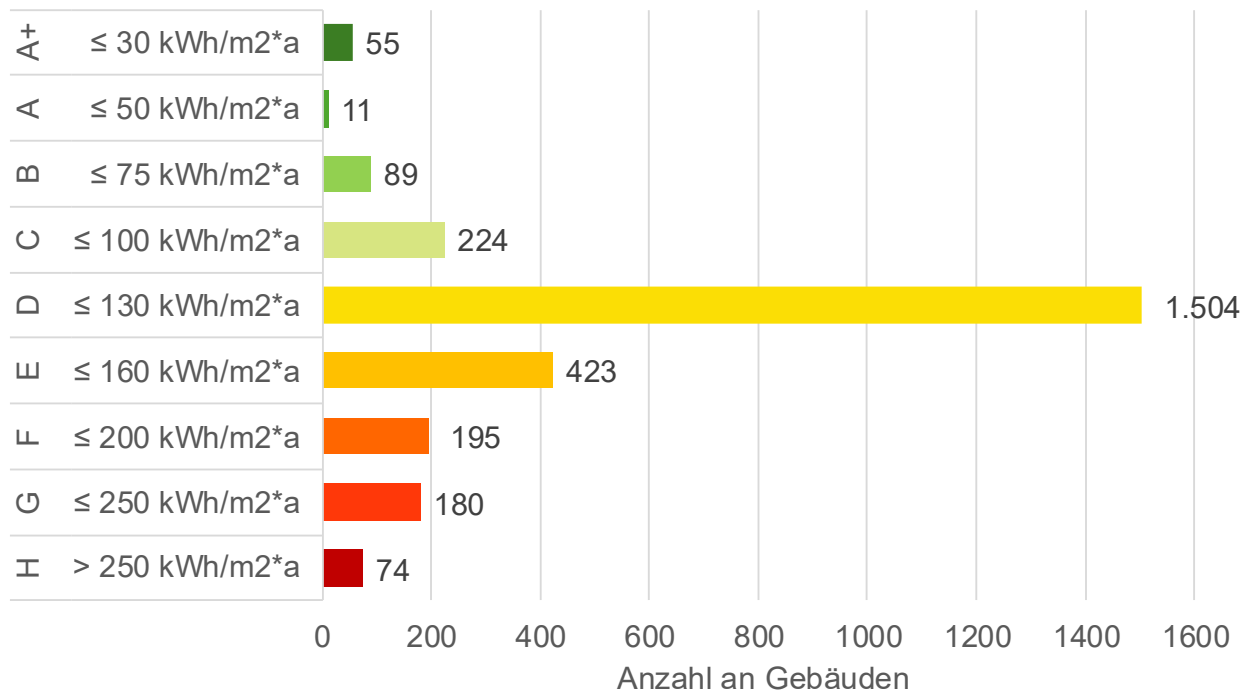


Abbildung 3-7: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

### 3.4 WÄRMEBEDARFE

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die aggregierten Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf (Nutzenergie) ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Flüssiggas) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Daten berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

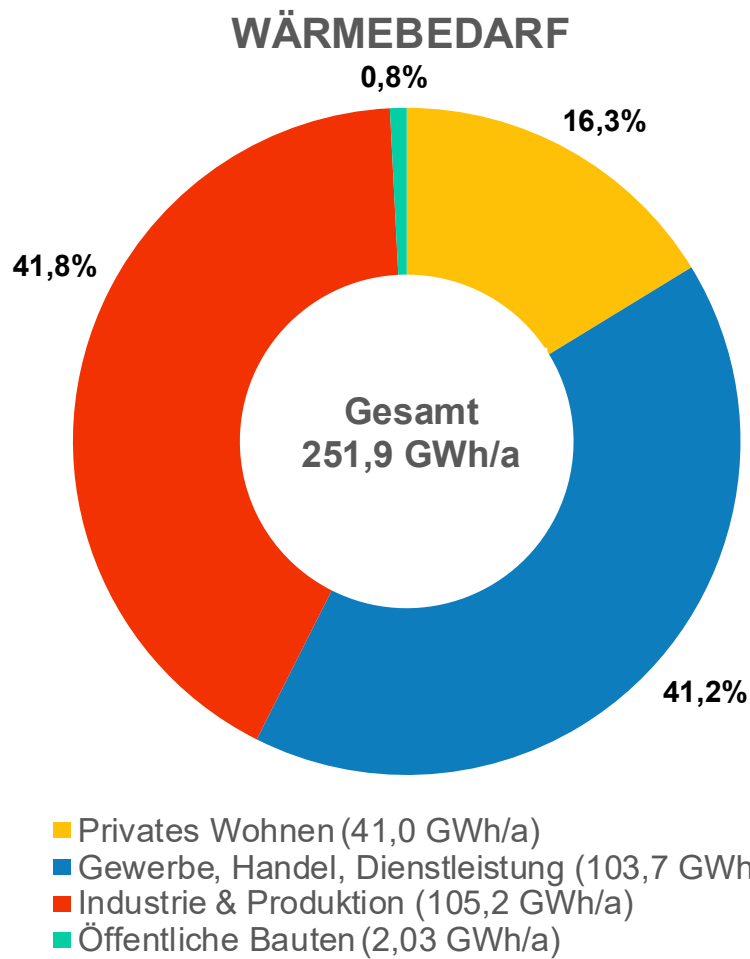


Abbildung 3-8: Wärmebedarf nach Sektor

In Abbildung 3-8 wird der Wärmebedarf der Kommune dargestellt. Es wird deutlich, dass Industrie & Produktion sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit Abstand den größten Anteil am Gesamtwärmebedarf ausmacht. Es folgt der Wohnsektor und ein geringer Anteil von öffentlich genutzten Gebäuden, einschließlich kommunaler Liegenschaften.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 3-9 dargestellt.

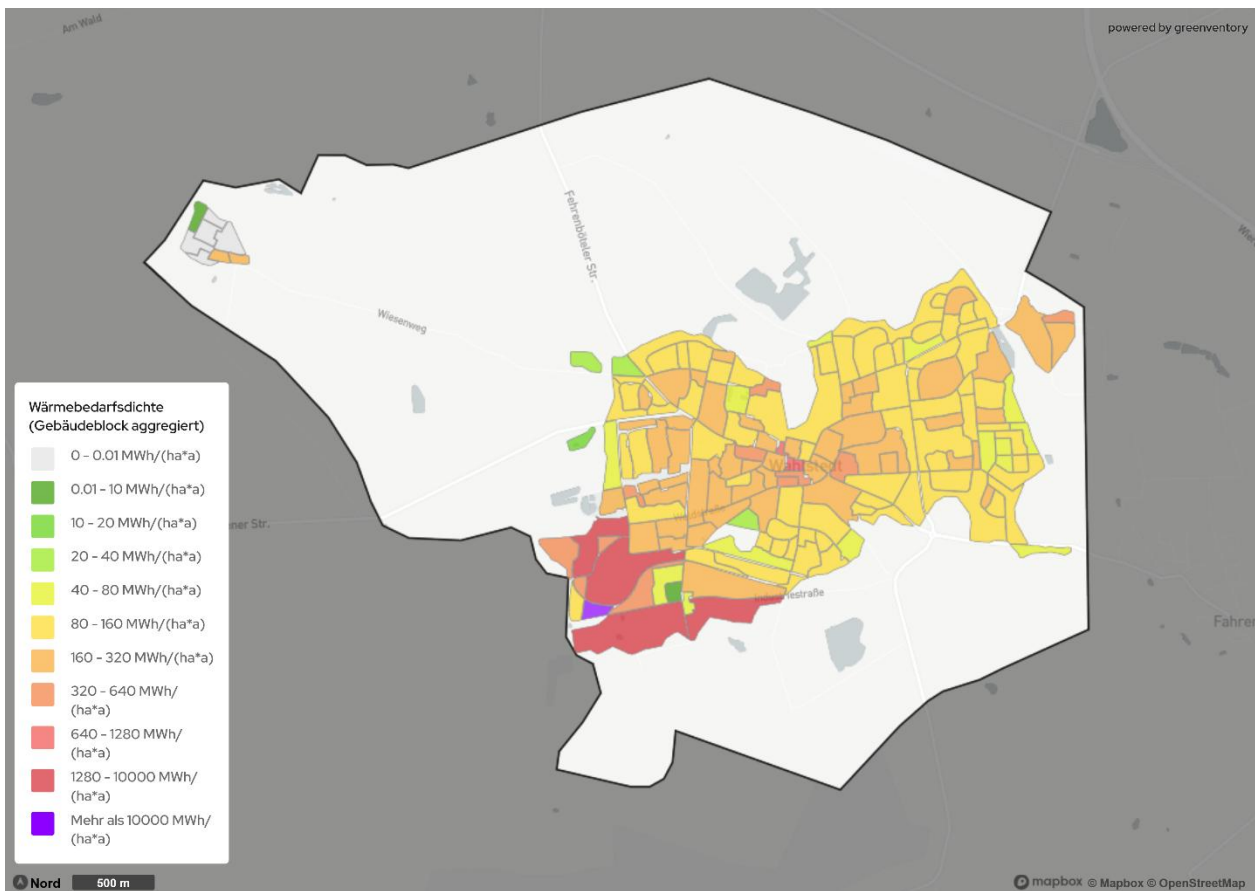
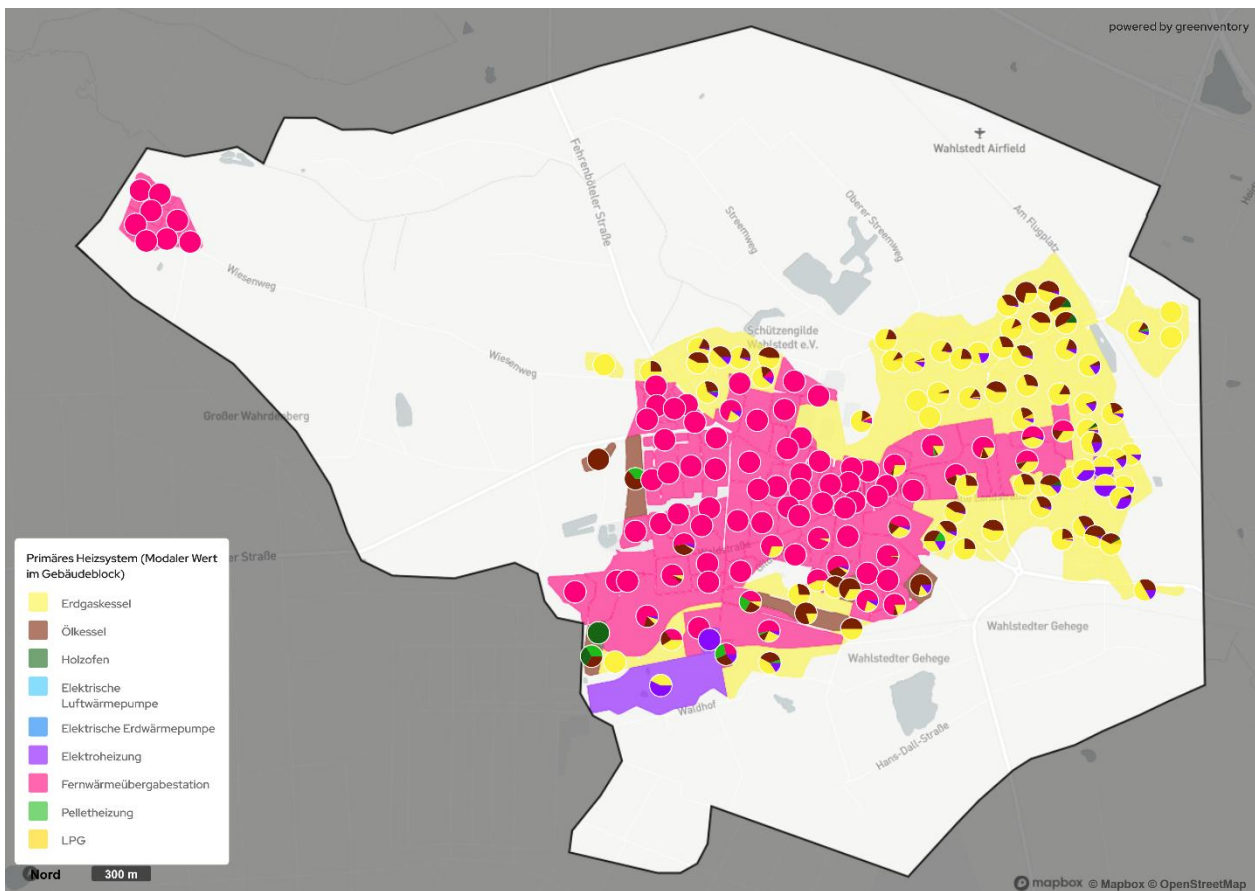


Abbildung 3-9: Verteilung der Wärmebedarfsdichte auf Baublock-Ebene

### 3.5 EINGESETZTE ENERGIETRÄGER

In Wahlstedt wird der Großteil der Gebäude über Fernwärme mit Wärme versorgt. Die räumliche Verteilung der genutzten Energieträger und die Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger ist in Abbildung 3- dargestellt. Auch die Bereiche, die mit Fernwärme versorgt werden, lassen sich auf der Karte erkennen.



**Abbildung 3-10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung**

Anhand der Abbildung 3- lässt sich eine Übersicht über die bereitgestellte Endenergie für Gebäudewärme je Energieträger ablesen. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix, insbesondere der von Erdgas. Der Anteil von Strom und Biomasse fällt bisher hingegen nur gering aus. Unter Biomasse fallen Holz und Holzprodukte (Holzhackschnitzel, Pellets etc.), forst- und landwirtschaftliche Reststoffe (Stroh, Reste aus Holzverarbeitung etc.), Biogener Abfall (Biomüll, Gartenabfälle etc.), sowie Biogas und dessen aufbereitete Form Biomethan. Der Teil des Endenergiebedarfs, der durch Strom gedeckt wird, wird in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt.

## ENDENERGIEBEDARF NACH ENERGIETRÄGER

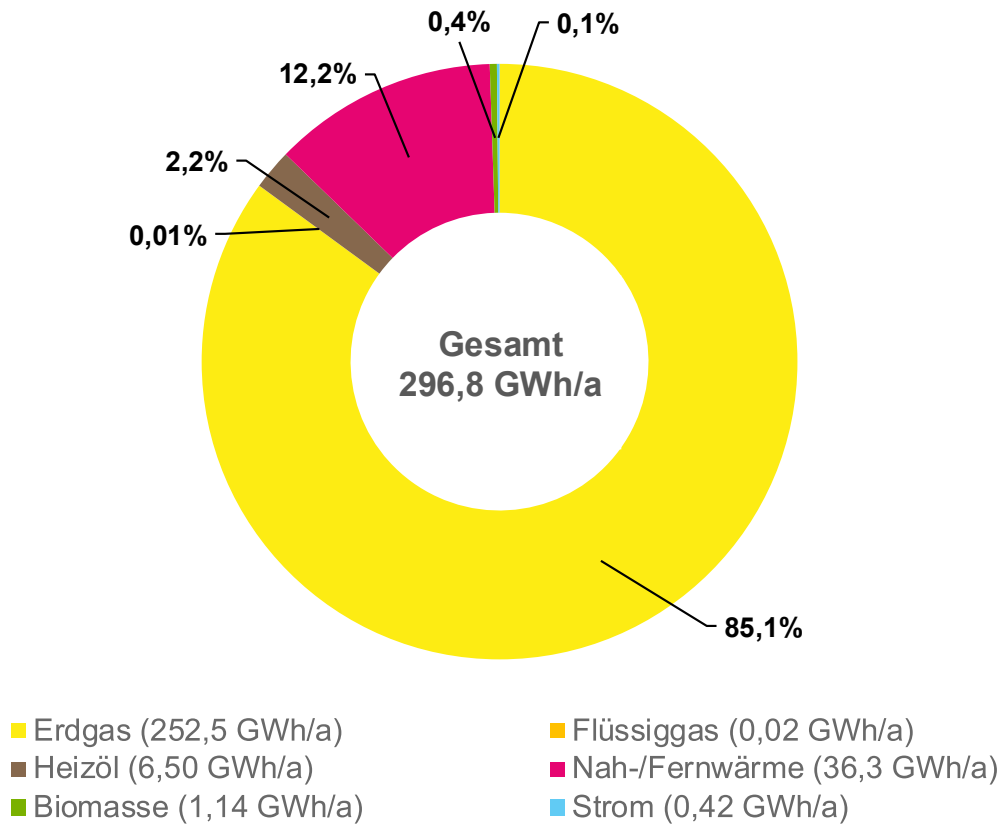
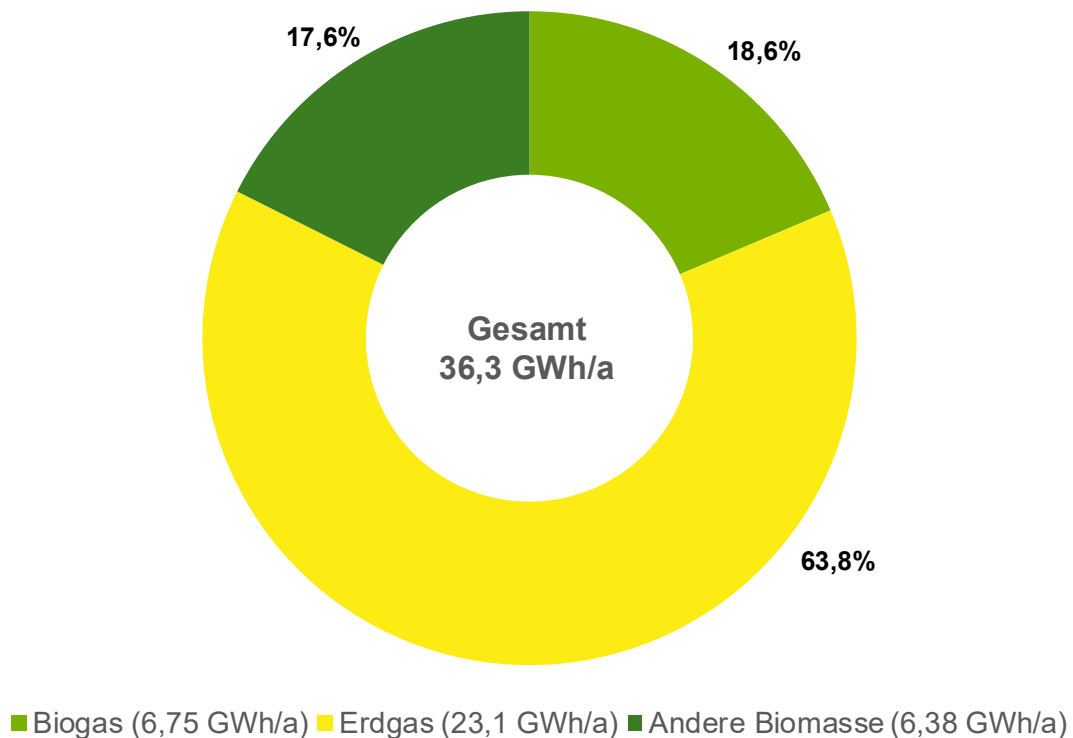


Abbildung 3-11: Energiebedarf nach Energieträger

Auch der Anteil des Endenergiebedarfs, der durch Fernwärme gedeckt wird, wird derzeit noch zum überwiegenden Teil durch Erdgas bereitgestellt (Abbildung 3-). Die aktuelle Zusammensetzung der Energieträger verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

## ANTEIL ENERGIETRÄGER IN DER FERNWÄRME



**Abbildung 3-12: Anteil der Energieträger an der Fernwärmebereitstellung**

Bei einem Vergleich der Zahlen in Abbildung 3-8 und Abbildung 3- fällt auf, dass es einen Unterschied zwischen Wärmebedarf und Endenergiebedarf gibt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in der Umrechnung von Energieträger auf Wärmebedarf ein Wirkungsgrad der Heizung berücksichtigt werden muss, d.h. es muss mehr Energie aufgewendet werden als tatsächlich zum Heizen verwendet wird, weil ein Teil als Verlust z.B. über den Schornstein an die Umgebung abgeführt wird. Dieser Wirkungsgrad ist bei nahezu allen Energieträgern zu berücksichtigen. Bei der Fernwärme wird die gelieferte Wärme bilanziert, weshalb der Wirkungsgrad des Heizwerkes nicht zu berücksichtigen ist, bei Strom ist es abhängig davon, in welcher Form mit Strom geheizt wird. Bei einer Wärmepumpe wird weniger Strom benötigt, als Wärme erzeugt wird, bei einer Stromdirektheizung wird der eingesetzte Strom eins zu eins in Wärme umgewandelt. In Abbildung 3- ist der überwiegend genutzte Endenergieträger für Wärme in baublockbezogener Auflösung dargestellt.

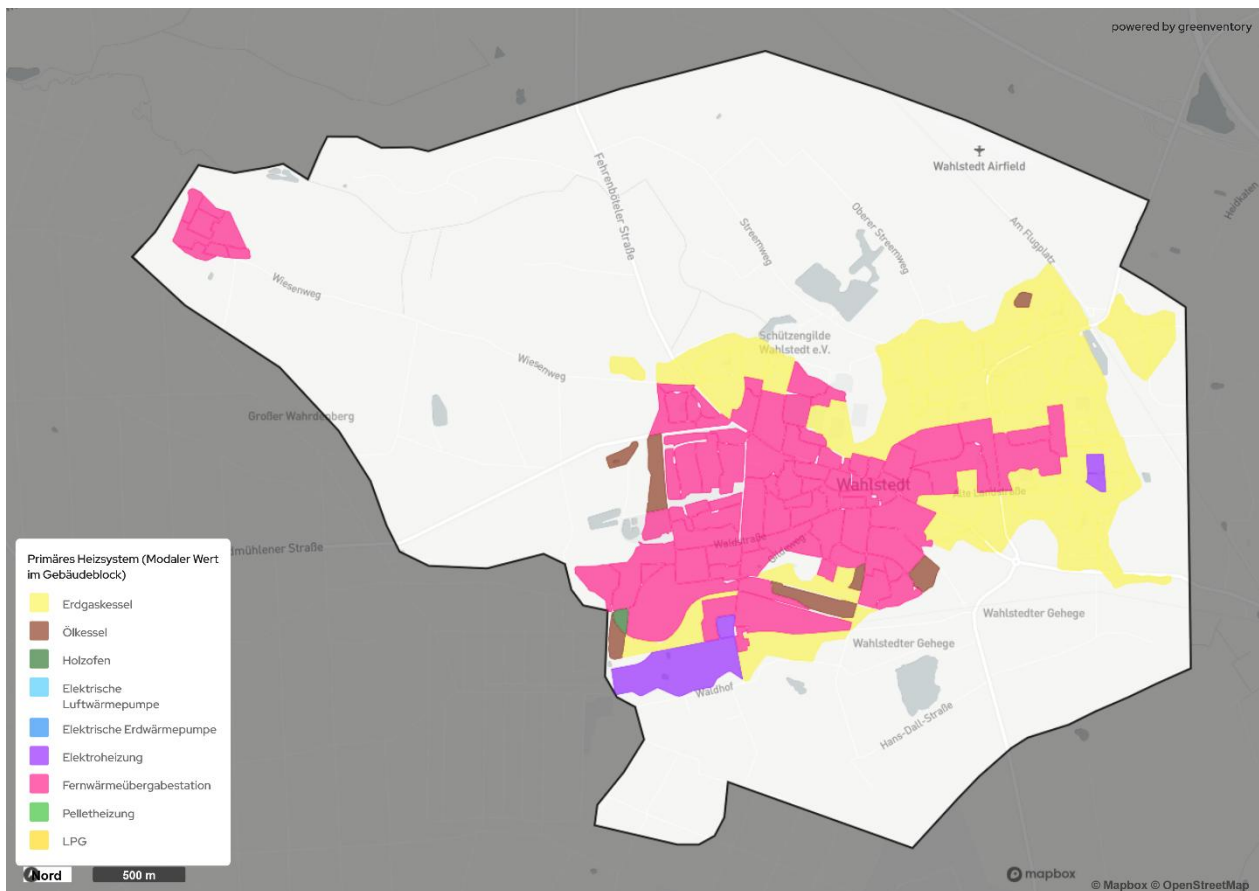
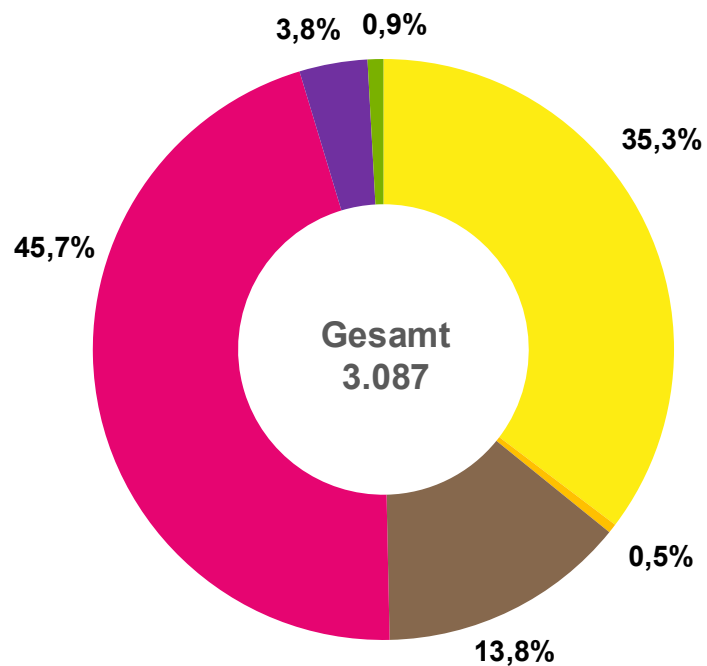


Abbildung 3-13 Energieträger für Wärme auf Baublock-Ebene

### 3.6 ANALYSE DER DEZENTRALEN WÄRMEERZEUGER

Als Datengrundlage zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger dienten die elektronischen Kkehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte werden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt. Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden. Die Abbildung 3- gibt einen Überblick über die derzeitigen Heizsysteme im Gebäudebestand.

### HEIZSYSTEME IM GEBÄUDEBESTAND



- Erdgaskessel (1090)    ■ Flüssiggas (16)    ■ Ölkessel (427)
- Fernwärme (1410)    ■ Elektroheizung (117)    ■ Biomasseheizung (27)

Abbildung 3-14: Heizsysteme im Gebäudebestand

Das Alter der fossilen Heizsysteme ist in Abbildung 3- dargestellt. Die Alter der fossilen Heizsysteme wurde aus den Schornsteinfegerdaten extrahiert.

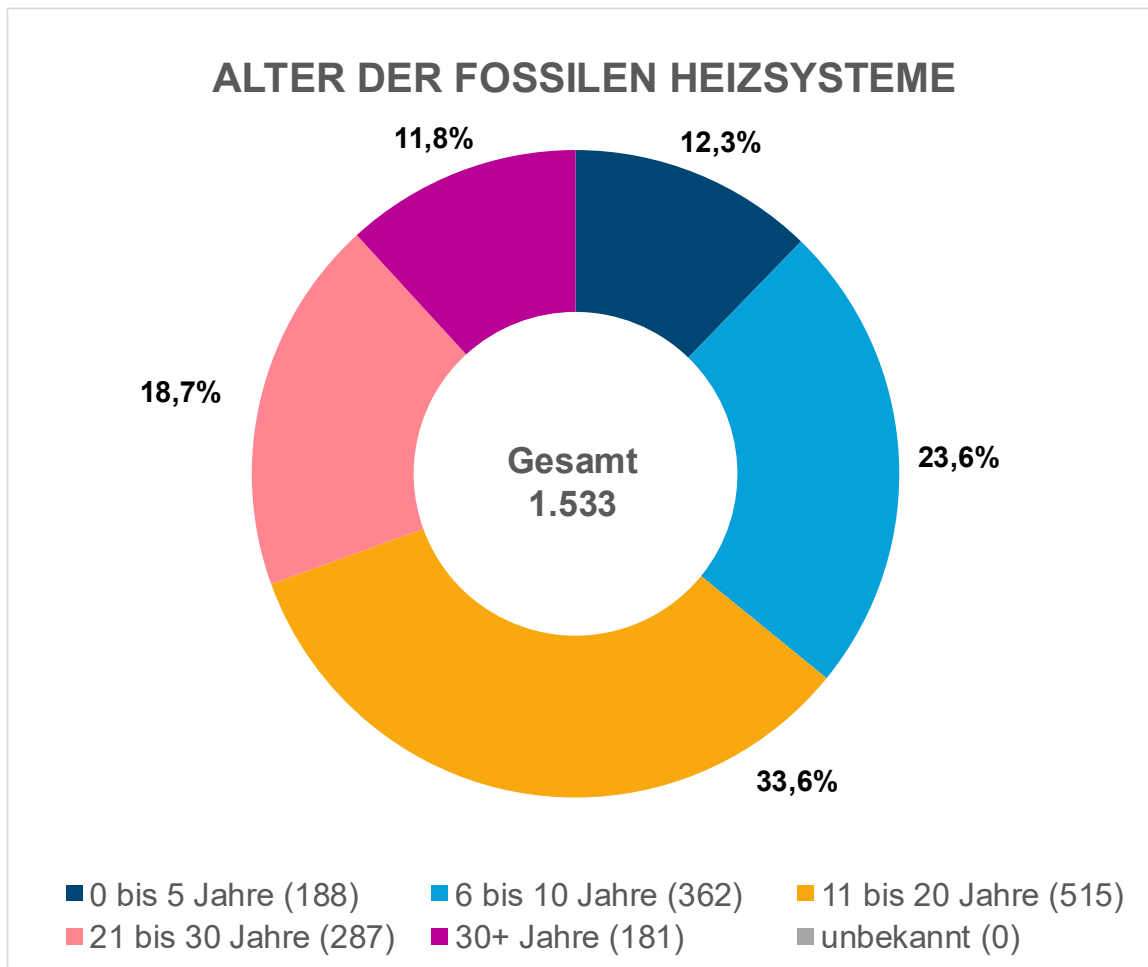


Abbildung 3-15 Anzahl der fossilen Heizsysteme nach Alter

### 3.7 GASINFRASTRUKTUR

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur komplementär zum Fernwärmenetz etabliert (siehe Abbildung 3-16). Insgesamt sind 1.090 Gebäude an das Gasnetz angeschlossen. Dies ist die Grundlage für die in Kapitel 3.5 beschriebene Dominanz von Erdgas als Energieträger.



**Abbildung 3-16: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet**

Das Erdgasverteilnetz auf Mittel- und Niederdruckebene wird seine Rolle als dominierendes Energieverteilnetz noch einige Jahre aufrechterhalten, jedoch langfristig an Bedeutung verlieren, da der Anteil erneuerbarer Energien in der Wärmeerzeugung steigt. Dies wird langfristig dazu führen, dass nach und nach Leitungsstränge stillgelegt werden.

Die Kundinnen und Kunden müssen jedoch nicht um die Erdgasversorgung bangen – Energieversorgungsunternehmen müssen Endkundinnen und Endkunden in Stadt- und Gemeindegebieten in denen sie Energieversorgungsnetz betreiben nach §18 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) mit Gas versorgen und können ordnungsgemäß zahlenden Kundinnen und Kunden den Liefertrag nicht einseitig kündigen. Diese Versorgungspflicht entfällt nur, wenn die Anschlussnutzung für den Betreiber aus wirtschaftlichen Gründen nicht zumutbar ist. Dies ist derzeit jedoch schwer darzulegen, da die Kosten für den Netzbetrieb über die Netzentgelte auf die Kundinnen und Kunden umgelegt werden.

Vielmehr ist anzunehmen, dass die Kundinnen und Kunden das Gasnetz nach und nach freiwillig verlassen, um die vorgeschriebenen erneuerbaren Anteile zu erfüllen. Die VDI 2067 gibt eine rechnerische Nutzungsdauer von 20 Jahren für Erdgasheizungen an. Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt den Austausch fossiler Heizungen, die älter als 20 Jahre sind, mit einem zusätzlich „Klimageschwindigkeitsbonus“. Daher ist zu erwarten, dass die meisten Heizungen ausgetauscht werden, wenn sie zwischen 20 und 25 Jahren alt sind.

Teil der Wärmewendestrategie ist es, die gasnutzenden Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer durch geeignete Informationen und Beratungsangebote zu einem Wechsel

des Energieträgers vor 2040 zu motivieren, um bis 2040 die Treibhausneutralität im Wärmesektor in Wahlstedt zu erreichen.

Es ist für die Übergangszeit denkbar, dass Kundinnen und Kunden über das Erdgasnetz auch erneuerbare Energieanteile in Form von Biomethan beziehen. Allerdings ist absehbar, dass die Verfügbarkeit von Biomethan begrenzt und der Preis hoch sein wird, sodass dies langfristig nach 2040 (Zieljahr) bzw. 2045 (bundesweites Ziel für eine fossilfreie Wärmeversorgung) keine attraktive Option sein dürfte. Während Biomethan bereits am Markt erhältlich ist und teilweise zum Heizen verwendet wird, ist grüner Wasserstoff derzeit noch nicht verfügbar und wird für den Einsatz in Gasheizungen auf absehbare Zeit zu teuer bleiben. Der grüne Wasserstoff wird künftig für Hochtemperaturanwendungen und die stoffliche Verwendung in der Industrie eingesetzt werden. Daher wird die Umnutzung des bestehenden Erdgasverteilnetzes als Wasserstoffnetz in dieser Wärmeplanung ausgeschlossen.

### 3.8 WÄRMENETZ



Abbildung 3-17: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

Aktuell besteht in Wahlstedt ein Fernwärmenetz (siehe Abbildung 3-17), welches mit Wasser als Wärmeträger betrieben wird. Das Wärmenetz wurde Anfang der 70er Jahren erschlossen und versorgt weite Teile des Ortskerns, das Schwimmbad, die Grundschule und das Rathaus. Insgesamt werden 1.392 Gebäude versorgt. Die Netzlänge beträgt 29,9 km und die Vorlauftemperatur liegt bei 80°C. Die Fernwärme wird in der Heizzentrale über ein Erdgas-BHKW, ein Biogas-BHKW, ein Holzgas-BHKW und zwei Erdgas-Heizkessel erzeugt. Netzbetreiber ist die HanseWerk Natur.

Auf dem Gut Hülsenberg im Nordwesten des Stadtgebietes befinden sich zwei Gebäudenetze. Das Gebäudenetz, welches den Haupthof versorgt, ist ca. 2 km lang, hat 7 Verbraucher und wird mit einem Biogas-BHKW betrieben. Das zweite Gebäudenetz versorgt die anliegenden Siedlungsgebäude im Wiesenweg, es ist ca. 400 m lang, hat 11 Verbraucher und wird ebenfalls mit einem Biogas-BHKW versorgt.

Wärmelinienichten stellen eine zentrale Kenngröße zur Bewertung der wirtschaftlichen Potenziale von Wärmenetzen dar. Sie geben den auf die jeweilige Straßenlänge bezogenen Wärmebedarf an, indem der Wärmebedarf der Gebäude den angrenzenden Straßenzügen zugeordnet wird. Dies ermöglicht eine differenzierte Analyse, in welchen Bereichen der Aufbau eines Wärmenetzes aufgrund der vorhandenen Nachfrage besonders wirtschaftlich erscheint. In Abbildung 3-18 sind die Wärmelinienichten für Wahlstedt dargestellt. Besonders hohe Wärmelinienichten sind in Bereichen vorhanden, die bereits durch die Fernwärmeleitungen erschlossen sind.



Abbildung 3-18: Wärmelinienichten

### 3.9 TREIBHAUSGASEMISSIONEN DER WÄRMEERZEUGUNG

In Wahlstedt betragen die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich aktuell 63.780 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zum größten Teil auf Industrie und Produktion sowie den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor und zu kleineren Teilen auf den Wohnsektor sowie öffentlich genutzten Gebäuden (siehe Abbildung 3-19). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 3-8). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel

Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

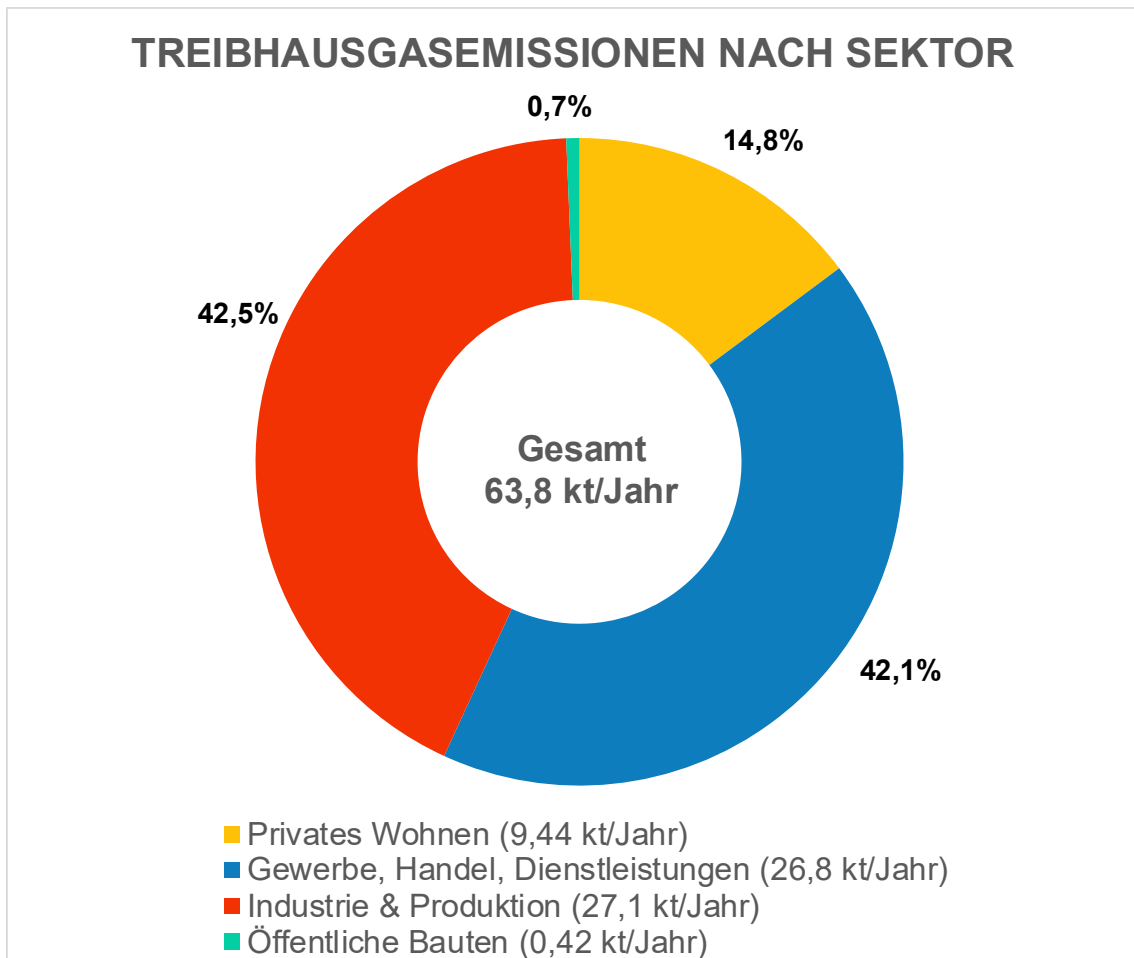


Abbildung 3-19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Wie in Abbildung 3- dargestellt, wird der Großteil der Wärme durch Erdgas zur Verfügung gestellt. Dementsprechend ist der größte Anteil an Treibhausgasemissionen durch die Wärmeversorgung auf Erdgas als Energieträger zurückzuführen. Insgesamt verursachen die fossilen Wärmeerzeuger Erdgas, Flüssiggas, und Heizöl ca. 98 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Biomasse und Strom machen nur einen geringen Bruchteil aus. Die Treibhausgasemissionen der Fernwärme sind anteilig in den Emissionen enthalten (siehe Abbildung 3-20). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von fossilen Energieträgern liegt.

## TREIBHAUSGASEMISSIONEN NACH ENERGIETRÄGER

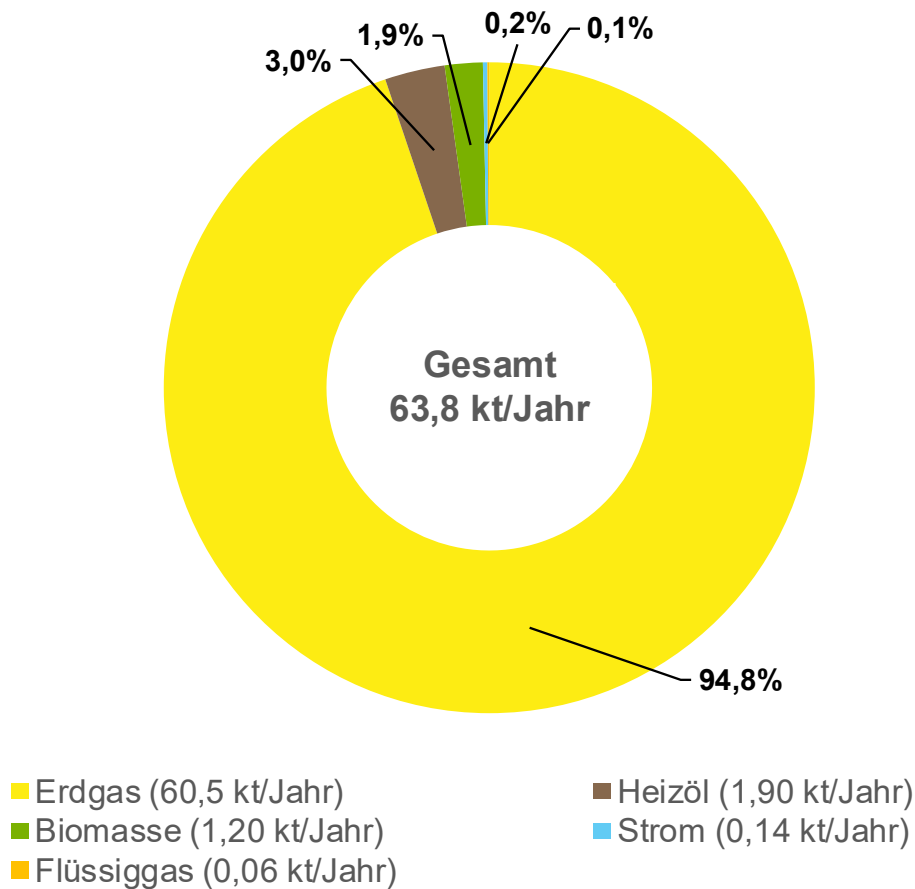


Abbildung 3-20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Eine Reduktion der wärmebezogenen Treibhausgasemissionen bedeutet i.d.R. auch eine Verbesserung der Luftqualität, da diese auf Verbrennungsprozesse zurückzuführen sind, die neben CO<sub>2</sub> auch Luftschadstoffe emittieren. Dies bringt besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich. Eine Ausnahme besteht in der Umstellung des Energieträgers auf feste Biomasse. Durch die Nutzung von Biomasse werden die Treibhausgase nennenswert reduziert, die Luftschadstoffe jedoch nicht.

Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 3-1 gelistet. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 tCO<sub>2</sub>/MWh auf zukünftig 0,015 tCO<sub>2</sub>/MWh (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024) – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 3-1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024)

ENERGIETRÄGER	EMISSIONSFAKTOREN (tCO <sub>2</sub> /MWh)			
	2022	2030	2040	2045
STROM	0,499	0,110	0,025	0,015
HEIZÖL	0,310	0,310	0,310	0,310
ERDGAS	0,240	0,240	0,240	0,240
STEINKOHLE	0,400	0,400	0,400	0,400
BIOGAS	0,139	0,133	0,126	0,123
BIOMASSE (HOLZ)	0,020	0,020	0,020	0,020
SOLARTHERMIE	0,000	0,000	0,000	0,000
ABWÄRME AUS VERBRENNUNG	0,020	0,020	0,020	0,020
PROZESSABWÄRME	0,040	0,038	0,036	0,035

### 3.10 ZUSAMMENFASSUNG BESTANDSANALYSE

Wahlstedt besitzt im Stadtkern einen kleinstädtischen Charakter, während der Rest des Projektgebiets eher ländlich geprägt ist. Die Siedlungsstruktur wird überwiegend durch Einfamilienhäuser und Reihenhaussiedlungen geprägt. Dabei fällt mehr als die Hälfte des Gebäudebestands in die Altersklasse 1949 bis 1978. Gebäude aus dieser Zeit bieten großes Potenzial für energetische Sanierungen, da sie häufig eine hohe Wärmedurchlässigkeit aufweisen und vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung entstanden sind.

Wahlstedt verzeichnet derzeit einen jährlichen Wärmebedarf von rund 251,9 GWh, wobei der Großteil auf die Sektoren Industrie & Produktion sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen fällt. Die aktuelle Wärmeversorgung ist vor allem durch die fossilen Energieträger geprägt, die den Großteil der benötigten Endenergie bereitstellen. Das bestehende Fernwärmenetz wurde teilweise dekarbonisiert, wird allerdings noch zum größten Teil mit Erdgas betrieben. Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil in den Sektoren der Industrie und des Gewerbes, die die Mehrheit der Emissionen ausstoßen, auch wenn Wohngebäude die größte Anzahl am Gebäudebestand ausmachen. Die Treibhausgasemissionen im Wärmebereich belaufen sich derzeit auf etwa 63,8 Kilotonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr. Die Abkehr von Erdgas und weiteren fossilen Energieträgern zugunsten erneuerbarer Energien und emissionsärmerer Technologien ist daher eine zentrale Herausforderung für die Klimaziele von Wahlstedt. Die wesentlichen Kennzahlen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 3-2: Wesentliche Kennzahlen der Bestandsanalyse

<b>GEBÄUDEBESTAND</b>	3.087 beheizte Gebäude
<b>WÄRMEBEDARF</b>	251,9 GWh/a
<b>ENDENERGIEBEDARF</b>	296,8 GWh/a
<b>TREIBHAUSGASEMISSIONEN DER WÄRMEERZEUGUNG</b>	63.780 tCO <sub>2</sub> e/a

## 4 POTENZIALANALYSE

Zur Ermittlung der technischen Potenziale wird eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt. Dabei werden rechtliche Vorgaben des Landes sowie technische und planerische Eignungskriterien berücksichtigt. Alle Flächen, die nach diesen Kriterien grundsätzlich für die Gewinnung erneuerbarer Energien in Frage kommen, werden anschließend in drei Stufen der Eignung eingeteilt.

Diese Analyse zeigt auf, wie viel Energie in Form von Strom oder Wärme theoretisch innerhalb der Stadtgrenzen aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden könnte – unter der Annahme, dass alle geeigneten Flächen genutzt würden.

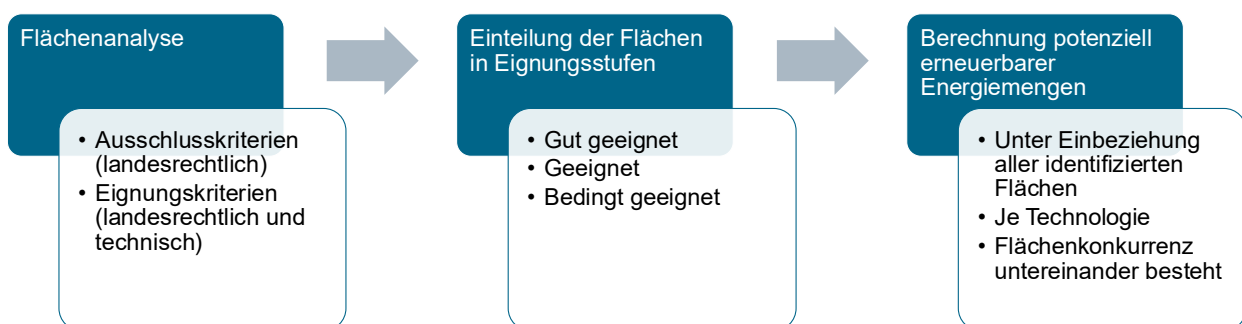


Abbildung 4-1: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

Ob diese Potenziale in der Praxis auch tatsächlich genutzt werden können, hängt allerdings von weiteren Faktoren ab: zum Beispiel von der Wirtschaftlichkeit, den Eigentumsverhältnissen, möglichen anderen Nutzungsinteressen oder zusätzlichen lokalen Vorgaben. Diese Aspekte müssen daher im Rahmen konkreter Vorhaben geprüft und die tatsächliche Nutzbarkeit der jeweiligen Fläche sichergestellt werden.

### 4.1 ERFASSTE POTENZIALE

Die Potenzialanalyse konzentriert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Gebiet der Kommune. Grundlage sind umfangreiche Daten aus öffentlich zugänglichen Quellen. Durch die Analyse werden diese Potenziale räumlich abgegrenzt und in ihrer möglichen Nutzungsmenge abgeschätzt. Neben erneuerbaren Wärmequellen wird auch das Potenzial für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom bewertet.

Im Einzelnen werden die folgenden Energiequellen berücksichtigt und sofern vorhanden deren Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischem Material
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten (mittels Erdwärmesonden oder -kollektoren)
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen

- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen

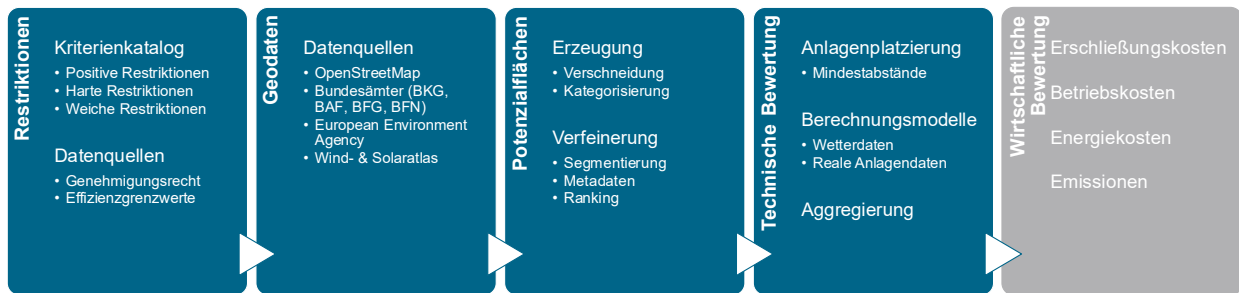


Abbildung 4-2: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

## 4.2 METHODE

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Dafür werden alle Flächen der Kommune auf ihre technologieabhängige Eignung analysiert und ihnen technologiespezifische Parameter (z. B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) zugeordnet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen).
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer, markterprobter Technologien.

In Tabelle 4-1 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt.

Tabelle 4-1: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

POTENZIAL	WICHTIGSTE KRITERIEN (AUSWAHL)
<b>ELEKTRISCHE POTENZIALE</b>	
<b>WINDKRAFT</b>	Abstand zu Siedlungsflächen sowie Waldgebieten, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
<b>PV FREIFLÄCHEN</b>	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
<b>PV DACHFLÄCHEN</b>	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
<b>THERMISCHE POTENZIALE</b>	
<b>ABWÄRME AUS KLÄRWERKEN</b>	Klärwerk-Standorte, Anzahl angeschlossener Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
<b>INDUSTRIELLE ABWÄRME</b>	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
<b>BIOMASSE</b>	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter

<b>SOLARTHERMIE FREIFLÄCHEN</b>	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
<b>SOLARTHERMIE DACHFLÄCHEN</b>	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
<b>OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE</b>	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
<b>LUFTWÄRMEPUMPE</b>	Grundstücks- und Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, lärmschutzbedingte Abstände zu Nachbargebäuden
<b>GROßWÄRMEPUMPEN FLÜSSE UND SEEN</b>	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Diese Kriterien entsprechen den geltenden bundes- und landesrechtlichen Vorgaben. Die auf dieser Basis durchgeführte Analyse ersetzt jedoch nicht die stadt- oder raumplanerischen Abwägungen, die im Rahmen kommunaler Entscheidungsprozesse erforderlich sind – insbesondere bei konkurrierenden Flächennutzungen.

Natur- und umweltschutzfachliche Gebietsbeschränkungen, die in die Ermittlung der Potenzialflächen eingeflossen sind, sind in der Abbildung 4-3 dargestellt.

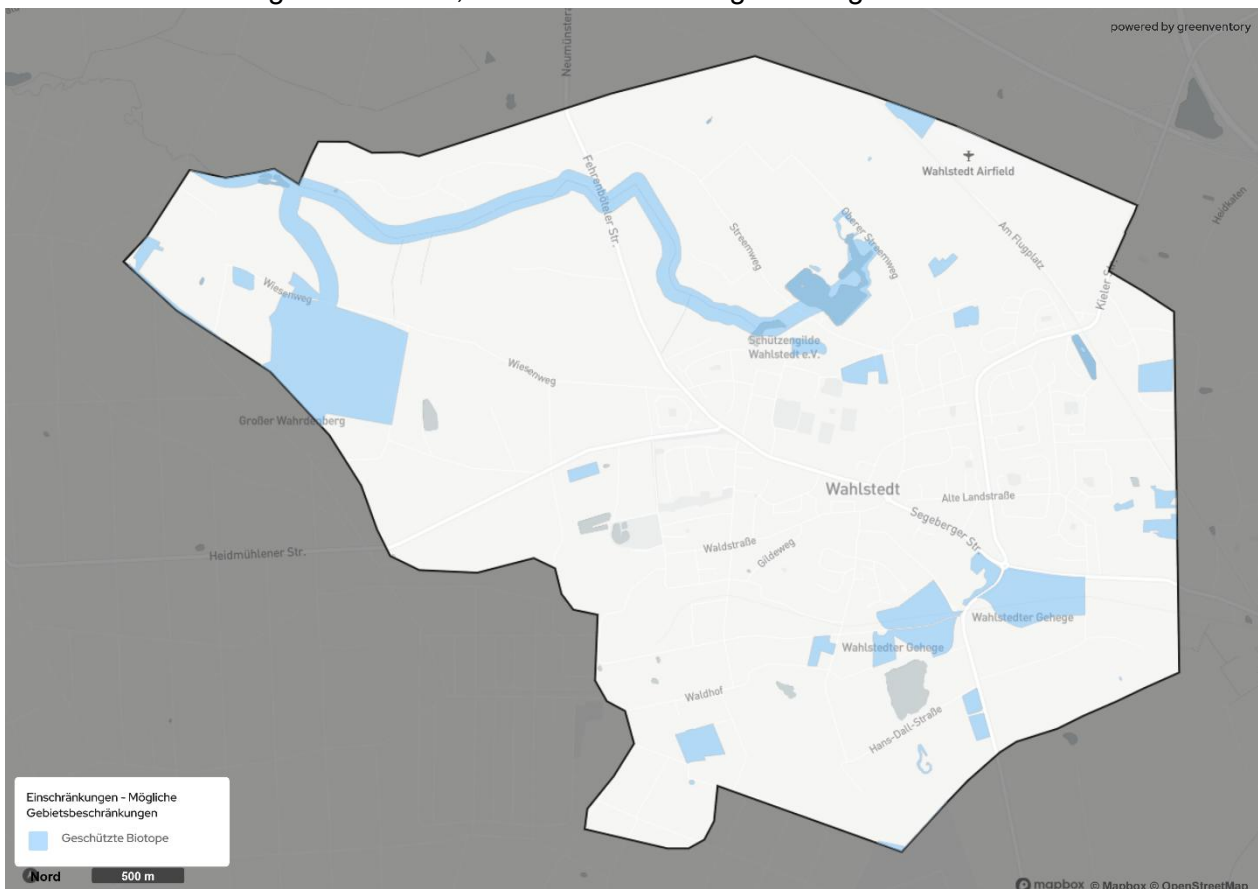


Abbildung 4-3: Natur- und umweltfachliche Gebietsbeschränkungen

Ziel der Potenzialanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es, aufzuzeigen, welche Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen bestehen – und in welchem Maß sich der Wärmebedarf der Kommune bilanziell durch lokale Quellen decken ließe. Darüber hinaus

können Flächen identifiziert werden, die in unmittelbarer Nähe zu bestehenden oder geplanten Wärmenetzen liegen und sich besonders gut für eine zukünftige Versorgung dieser Netze eignen. Bei der späteren konkreten Entwicklung solcher Flächen spielen neben der technischen Umsetzbarkeit auch wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte eine entscheidende Rolle. Es ist wichtig zu betonen, dass die kommunale Wärmeplanung (KWP) keine umfassende Potenzialstudie darstellt. Welche Potenziale tatsächlich realisierbar sind, wird erst in den folgenden kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozessen ermittelt.

### 4.3 POTENZIALE ZUR STROMERZEUGUNG

Die Potenzialanalyse im Projektgebiet zeigt verschiedene Möglichkeiten auf, wie vor Ort erneuerbarer Strom erzeugt werden kann (siehe Abbildung 4-4). Diesen Potenzialen wird der Strombedarf gegenübergestellt, der notwendig wäre, um den gesamten kommunalen Wärmebedarf durch den Einsatz von Wärmepumpen zu decken.

Für diese Abschätzung wird von einer durchschnittlichen Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen von 3,15 ausgegangen. Das bedeutet: Eine Wärmepumpe liefert im Jahresmittel das 3,15-Fache der eingesetzten Strommenge als nutzbare Wärme.

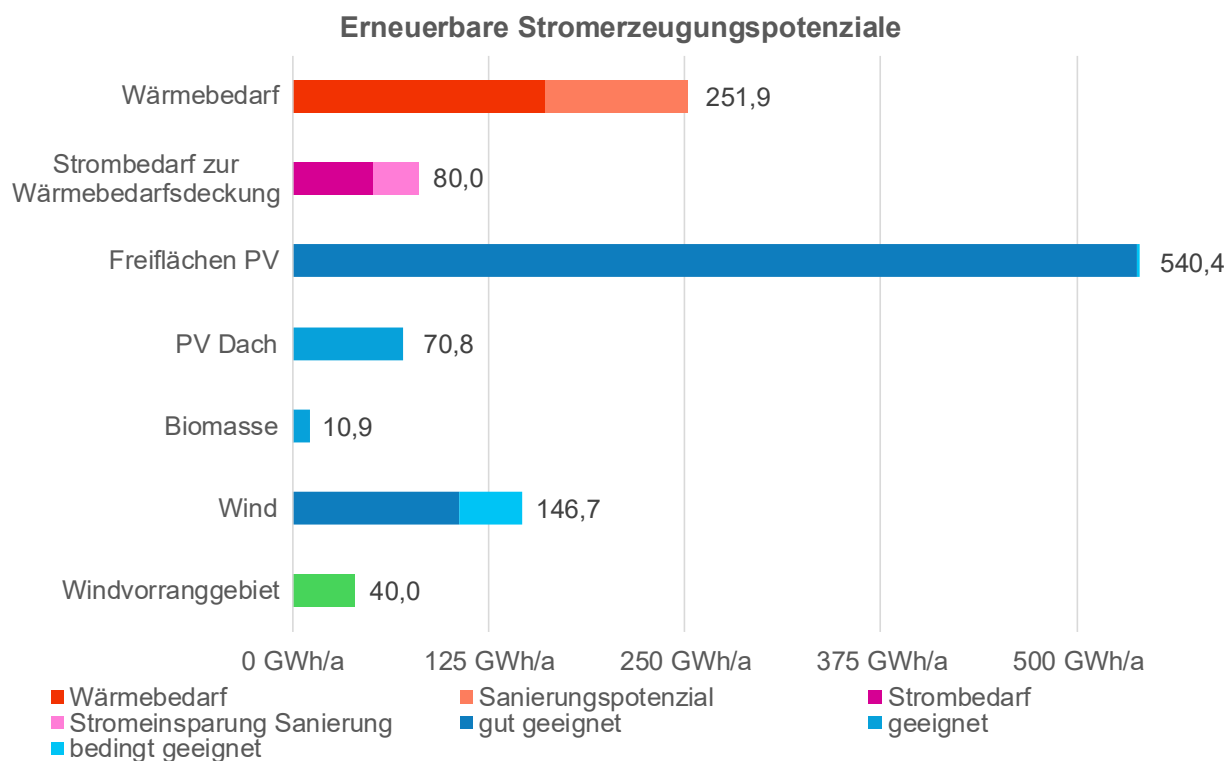


Abbildung 4-4: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

#### BIOMASSE

Biomasse kann sowohl zur Wärmeerzeugung als auch zur Stromproduktion genutzt werden – entweder durch direkte Verbrennung oder durch Vergärung zu Biogas und anschließende Verbrennung. Für die Bewertung des Biomassepotenzials im Untersuchungsgebiet werden nur solche Flächen berücksichtigt, die außerhalb von Naturschutzgebieten liegen. Betrachtet werden Energiepflanzen und Grünschnitt aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, Restholz aus Wäldern sowie organische Abfälle aus Städten und Gemeinden (z. B. Bioabfall aus Haushalten).

Die Berechnung der verfügbaren Potenziale basiert auf durchschnittlichen Erträgen je Hektar sowie auf der Einwohnerzahl für städtische Biomasse. Zusätzlich fließen wirtschaftliche Faktoren in die Bewertung ein – etwa die Effizienz der Nutzung von Energiepflanzen wie Mais oder die eingeschränkte Verwertbarkeit von Gras und Stroh.

Die Analyse zeigt: Die im Untersuchungsgebiet vorhandene Biomasse könnte lediglich einen geringen Beitrag zur Deckung des Strombedarfs durch Wärmepumpen leisten. In Abbildung 4-5 sind die Flächen im Stadtgebiet, die für eine energetische Nutzung von Biomasse in Frage kommen dargestellt.

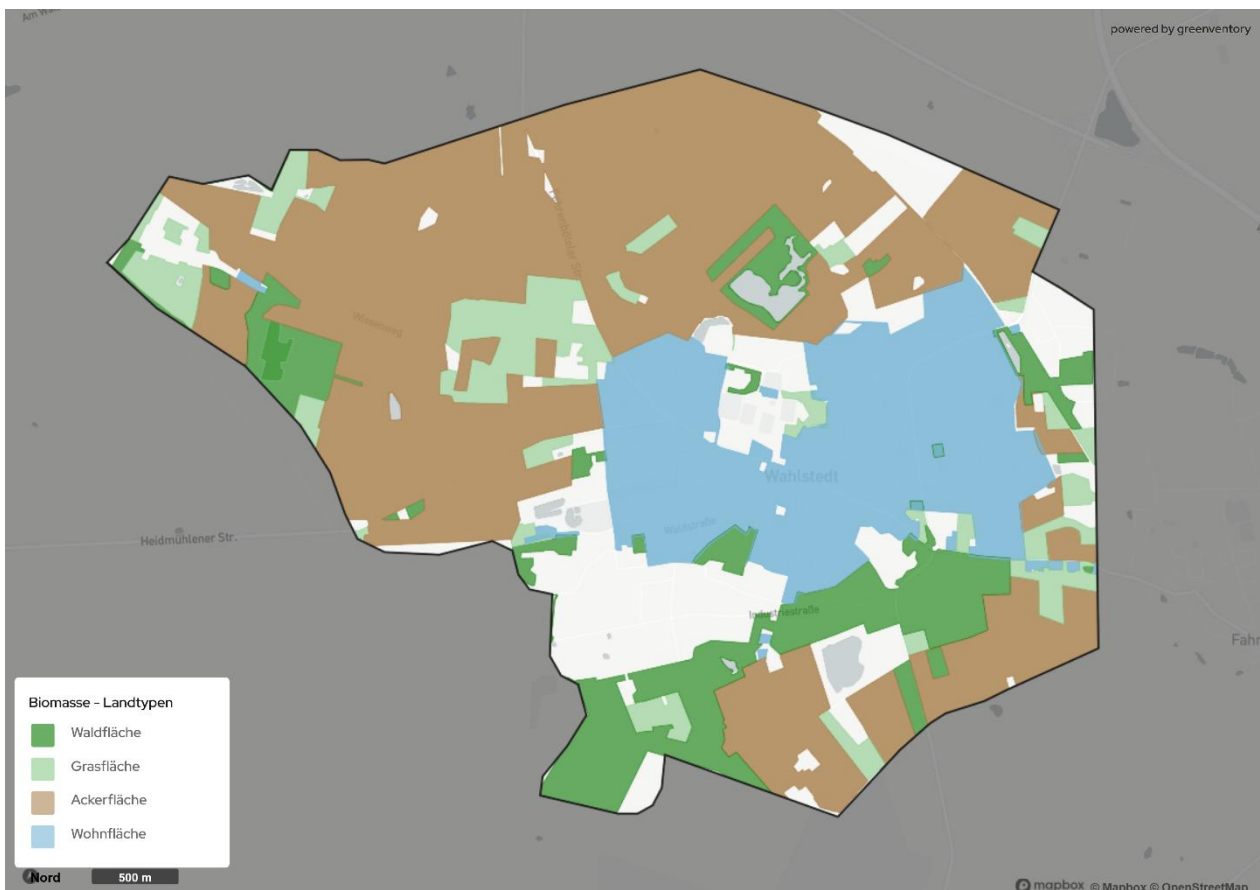


Abbildung 4-5: Art der verfügbaren Biomasse im Untersuchungsgebiet

## WINDKRAFT

Windkraftanlagen nutzen die Kraft des Windes zur Stromerzeugung und spielen eine zentrale Rolle in der Energiewende – insbesondere als sonnenscheinunabhängige Ergänzung zu Solarstrom. Sie liefern auch in den sonnenärmeren Wintermonaten größere Energiemengen und sind daher besonders interessant zur Versorgung von Anlagen, in denen Strom zur Wärmeerzeugung genutzt wird.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden geeignete Flächen unter Berücksichtigung technischer und ökologischer Ausschlusskriterien sowie gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstände zu Siedlungen und Schutzgebieten ermittelt. Als „gut geeignet“ gelten jene Gebiete, in denen Windenergieanlagen voraussichtlich mindestens 1.900 Vollaststunden pro Jahr erreichen – ein Maß für eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung. In Wahlstedt befindet sich zudem ein von der

Landesregierung ausgewiesenes Windvorranggebiet, welches sich in das Gemeindegebiet von Rickling erstreckt. (Abbildung 4-6)

Für die Potenzialberechnung werden die lokalen Windverhältnisse ausgewertet und mit dem Ertrag spezifischer Anlagentypen verknüpft. Auf dieser Basis wird abgeschätzt, wie viel Strom an einem Standort realistisch erzeugt werden kann.

Windkraft könnte im Untersuchungsgebiet einen signifikanten Beitrag zur Deckung des Strombedarfs durch Wärmepumpen leisten.

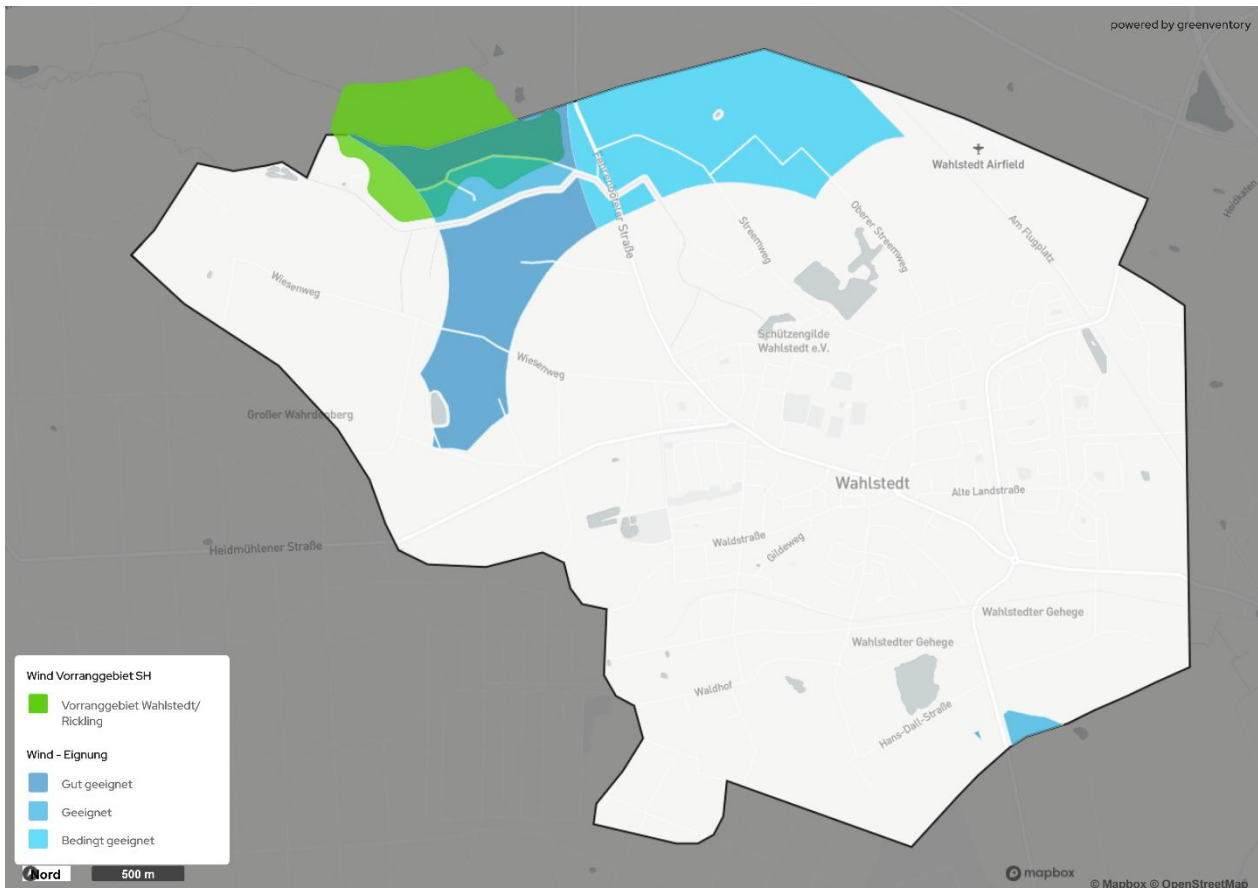


Abbildung 4-6: Eignungsgebiet für Windenergienutzung

## PHOTOVOLTAIK

Photovoltaik stellt im Gebiet der Kommune das größte erneuerbare Stromerzeugungspotenzial dar. Dabei wird zwischen zwei Anwendungsformen unterschieden: Photovoltaik auf Dachflächen und Freiflächen-Photovoltaik.

Für die Analyse des Freiflächenpotenzials wurden zunächst alle Flächen einbezogen, die keinen harten Restriktionen (z. B. Naturschutzgebiete, Überschwemmungsflächen, extreme Hanglagen oder gesetzlich festgelegte Abstandsflächen) unterliegen und gleichzeitig die technischen Anforderungen an Bau und Betrieb von PV-Anlagen erfüllen.

Für jede geeignete Fläche wurde mit Hilfe eines digitalen Geländemodells ermittelt, wie die Solarmodule optimal platziert werden können. Dabei wurden Verschattungen, Sonneneinstrahlung, die Geländeneigung sowie ein Mindestwert an Volllaststunden berücksichtigt. So ergibt sich eine realistische Schätzung des jährlich erzielbaren Energieertrags pro Fläche.

Ein großer Vorteil der PV-Freiflächen liegt in der Flexibilität der Standortwahl: Für den Betrieb von großen Wärmepumpenanlagen ist es nicht notwendig, dass sich Stromerzeugung und -nutzung unmittelbar beieinander befinden – was die Integration erneuerbarer Energien in die kommunale Wärmeversorgung deutlich erleichtert. Soll der Strom jedoch ohne Durchleitung durch das öffentliche Stromnetz unter Einsparung der Netzentgelte genutzt werden, wird diese Flexibilität eingeschränkt. Investitionen in eine Direktleitung fallen höher aus, je weiter Stromerzeugung und Stromnutzung auseinander liegen.

Die Nutzung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen geht im Vergleich zu anderen untersuchten Potenzialen der Stromerzeugung mit einem erhöhten Risiko von Flächenkonflikten einher, insbesondere im Hinblick auf konkurrierende Nutzungsansprüche wie die landwirtschaftliche Produktion. Daher ist eine sorgfältige Abwägung zwischen den unterschiedlichen Nutzungsinteressen erforderlich. Die Auswahl geeigneter Standorte sollte unter Berücksichtigung raumordnerischer, ökologischer und landwirtschaftlicher Kriterien mit besonderer Sorgfalt erfolgen. In der Abbildung 4-7 sind die geeigneten Flächen des ermittelten PV-Freiflächenpotenzials dargestellt. Es ist anzumerken, dass es sich dabei wie bei den anderen Potenzialen um das technisch mögliche Potenzial handelt und dies keine Empfehlung zur Ausschöpfung dieses Potenzials beinhaltet.

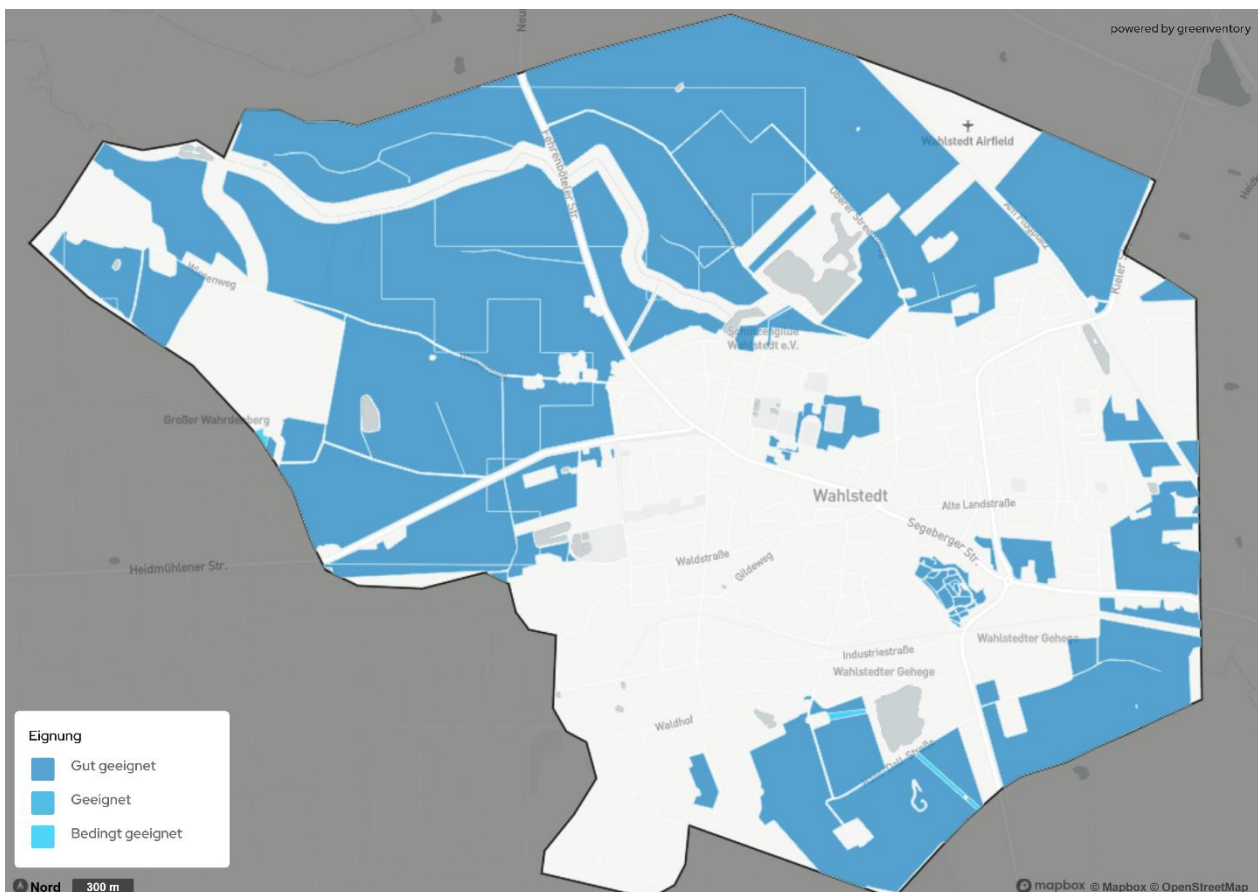
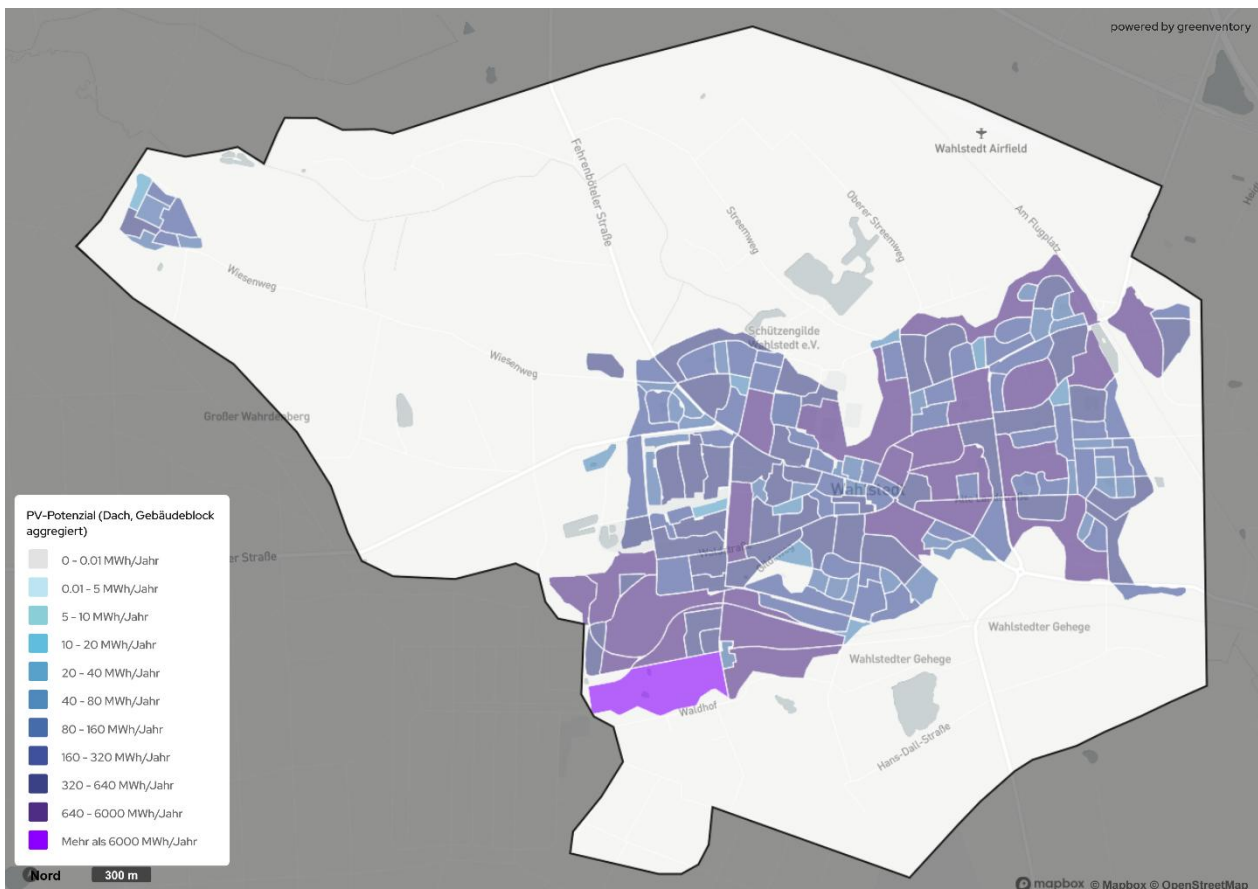


Abbildung 4-7: PV-Freiflächenpotenzial

Auch das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen kann einen großen Beitrag zur Deckung des zusätzlichen Wärmebedarfs durch die Wärmebereitstellung leisten. Dachflächen-PV bietet den Vorteil, dass das Potenzial ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann.

Für die Analyse wurde auf Grundlage der Empfehlungen der KEA-BW (2024) angenommen, dass rund 50 % der Dachflächen von Gebäuden mit mehr als 50 m<sup>2</sup> für Photovoltaik nutzbar sind. Die Berechnung der jährlichen Stromerzeugung basiert auf einem standardisierten Ertrag von 160 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Im Vergleich zu Freiflächenanlagen sind die Investitionskosten pro erzeugte Kilowattstunde bei Dachanlagen in der Regel etwas höher, unter anderem durch individuelle bauliche Voraussetzungen und aufwendigere Installationen. Besonders interessant wird die Dachflächen-PV in Kombination mit Wärmepumpen, zur Deckung des Strombedarfs der Warmwasserbereitung im Sommer und der Beheizung in den Übergangszeiten. Die Abbildung 4-8 verschafft einen Überblick über die potenziellen Stromerträge durch Aufdach-PV im Projektgebiet.



**Abbildung 4-8: Potenzial für PV-Strom auf Dachflächen nach Baublock**

Die Potenzialanalyse zeigt, dass sich im Untersuchungsgebiet vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung bieten. Jede dieser Optionen bringt jedoch ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich.

Vor der Projektierung und Umsetzung konkreter Vorhaben sollten daher neben der technischen Machbarkeit auch die ökonomischen Rahmenbedingungen und die soziale Akzeptanz sorgfältig abgewogen werden. Wo immer möglich, sollte die Nutzung vorhandener Dachflächen und anderweitig versiegelter Fläche der Errichtung von Anlagen auf Freiflächen vorgezogen werden, um Flächenkonflikte zu vermeiden.

#### 4.4 POTENZIALE ZUR WÄRMEERZEUGUNG

Die Analyse der thermischen Potenziale zeigt eine Vielzahl an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 4-9). Diesen Potenzialen wird der Gesamtwärmebedarf aller Gebäude in der Kommune gegenübergestellt.

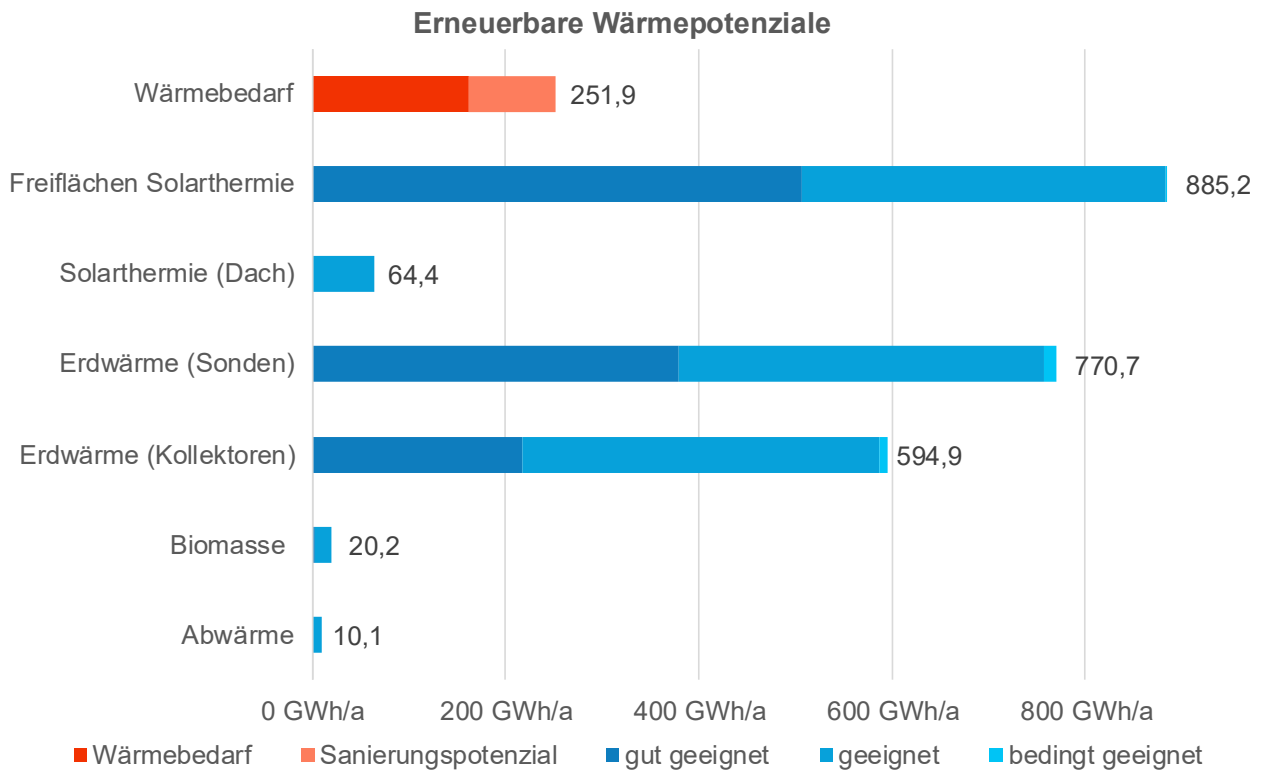
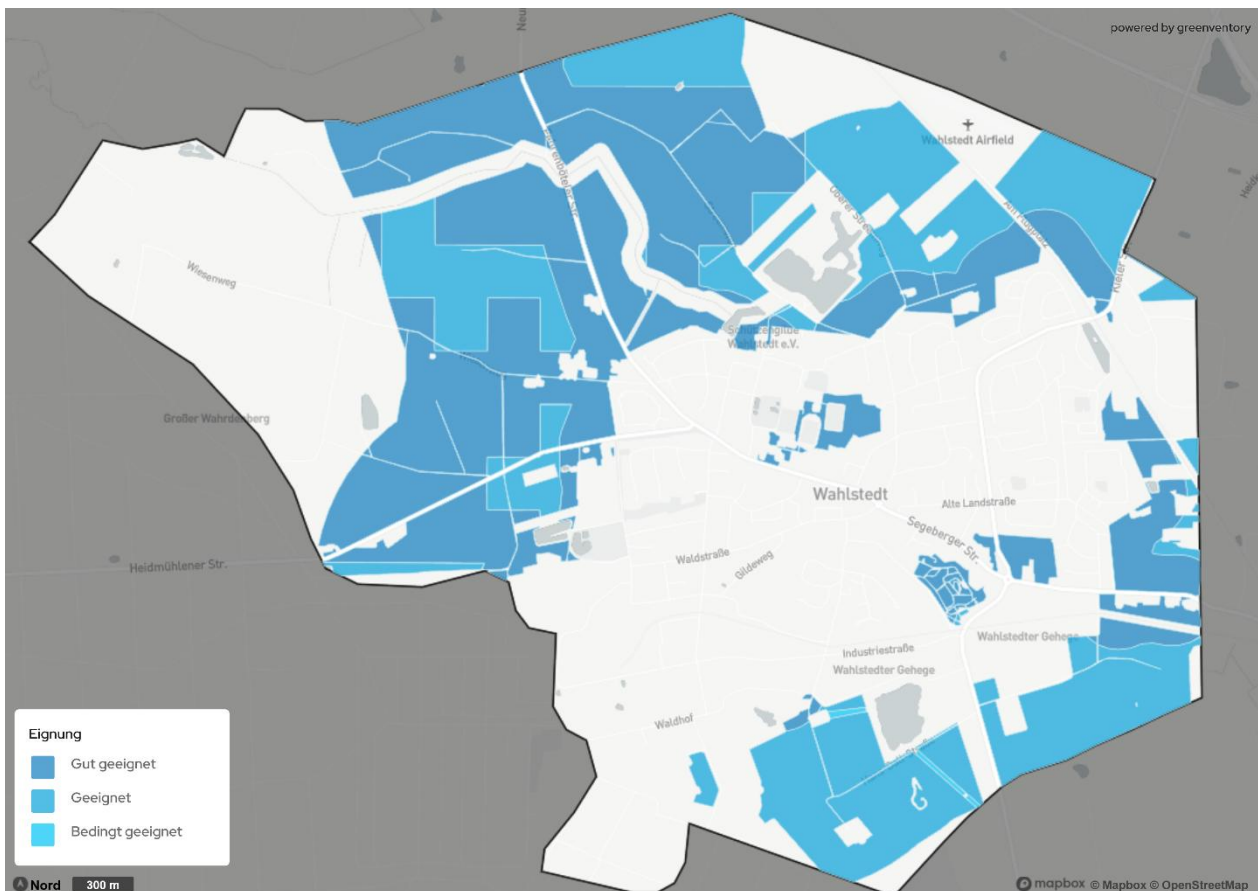


Abbildung 4-9: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

##### SOLARTHERMIE

Solarthermie bietet ein relevantes Potenzial für die lokale Wärmeversorgung. Dabei wird Sonnenstrahlung mithilfe von Kollektoren in Wärme umgewandelt, die anschließend zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt werden kann.

Für die Nutzung auf Freiflächen werden nur solche Gebiete berücksichtigt, die technisch geeignet sind und keinen Ausschlusskriterien unterliegen – etwa außerhalb von Naturschutzgebieten, Wäldern oder bebauten Flächen. Kleine Flächen unter 500 m<sup>2</sup> sowie Gebiete, die mehr als 1.000 m von bestehenden Siedlungen entfernt liegen, werden aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen. Die potenziell geeigneten Flächen ähneln jenen, die auch für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Frage kommen. Zur Berechnung des möglichen Energieertrags werden Einstrahlungswerte, Verschattung und ein technischer Reduktionsfaktor für den realistischen Jahresertrag einbezogen. Die ermittelten Eignungsgebiete sind in Abbildung 4-10 dargestellt.



**Abbildung 4-10: Eignungsgebiete für Freiflächen Solarthermie**

Für die konkrete Planung sind jedoch weitere Aspekte entscheidend: Anbindungsmöglichkeiten an Wärmenetze sowie Flächen für (saisonale) Wärmespeicher, die die Wärme über Tage bis hin zu mehreren Monaten puffern können.

Zu beachten ist außerdem die Flächenkonkurrenz zwischen Freiflächen-Solarthermie und Freiflächen-Photovoltaik, da beide Technologien häufig ähnliche Standortanforderungen stellen.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie eingesetzt werden – vor allem zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung. Zur Ermittlung des Potenzials, werden zunächst alle Gebäude mit mindestens 50 m<sup>2</sup> Dachfläche als geeignet eingestuft, von denen jeweils ein Viertel der Dachfläche für Solarthermie in die Potenzialermittlung einbezogen wird. Die Solarthermie konkurriert direkt mit Photovoltaik-Anlagen um dieselben Dachflächen, weshalb eine individuelle Abwägung je nach Gebäude und Nutzungskonzept sinnvoll ist. Das Potenzial wird in Abbildung 4-11 räumlich verortet dargestellt.

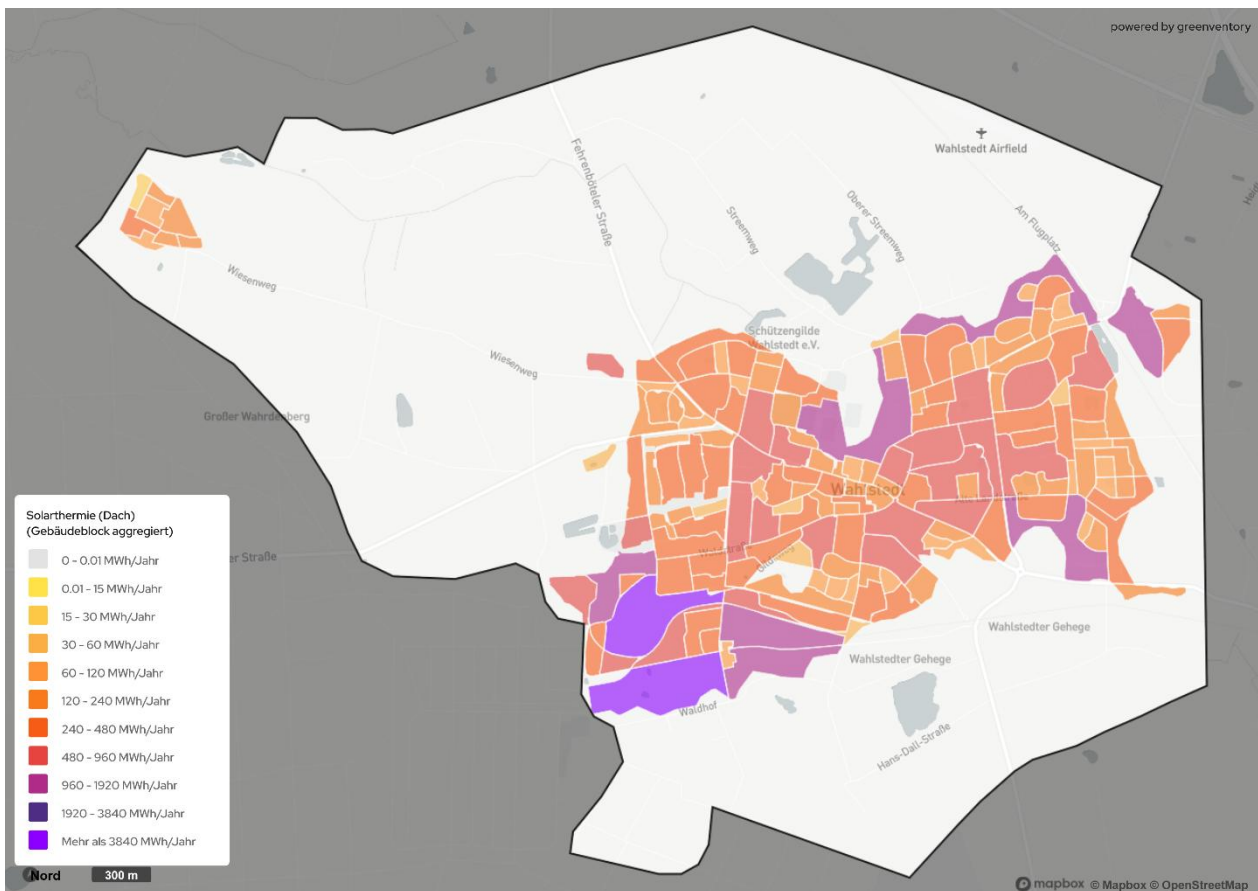


Abbildung 4-11: Potenzial für Solarthermie auf Dachflächen nach Baublock

## WÄRMEPUMPEN

Wärmepumpen zählen heute zu den etablierten Schlüsseltechnologien für eine klimafreundliche Wärmeversorgung. Sie nutzen Umweltwärme – etwa aus der Luft, dem Boden oder dem Grundwasser – um Gebäude zu beheizen und Warmwasser bereitzustellen. Dabei arbeiten sie nach dem Prinzip eines umgekehrten Kältschranks: Ein Kältemittel nimmt Wärme bei niedriger Temperatur auf, wird durch Verdichtung erhitzt und gibt die Wärme anschließend an das Heizsystem ab.

### LUFT-WÄRMEPUMPEN

Luftwärmepumpen sind besonders flexibel einsetzbar und benötigen keine aufwendige Erschließung einer Wärmequelle (Boden, Wasser, Abwärme, etc.). Sie eignen sich gut für den Einsatz bei Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleineren bis mittleren Mehrfamilienhäusern.

Auch für den Betrieb in Wärmenetzen – z. B. mit zentralen Anlagen im Bereich von ein bis vier Megawatt – sind Luftwärmepumpen geeignet. Ein großer Vorteil ist, dass sie unabhängig von Grundstücksgrößen eingesetzt werden können. Einschränkungen ergeben sich jedoch durch Lärmschutzregelungen, die insbesondere in dicht besiedelten Gebieten berücksichtigt werden müssen.

Da Luftwärmepumpen theoretisch unbegrenzt Umweltwärme nutzen können, orientiert sich ihre Potenzialabschätzung direkt am Wärmebedarf der Gebäude. In der Praxis decken Luftwärmepumpen meist den Eigenbedarf einzelner Gebäude und werden als dezentrale

Heizanlagen betrieben. Abbildung 4-12 stellt die potenziellen Aufstellflächen für Luftwärmepumpen im Projektgebiet dar.

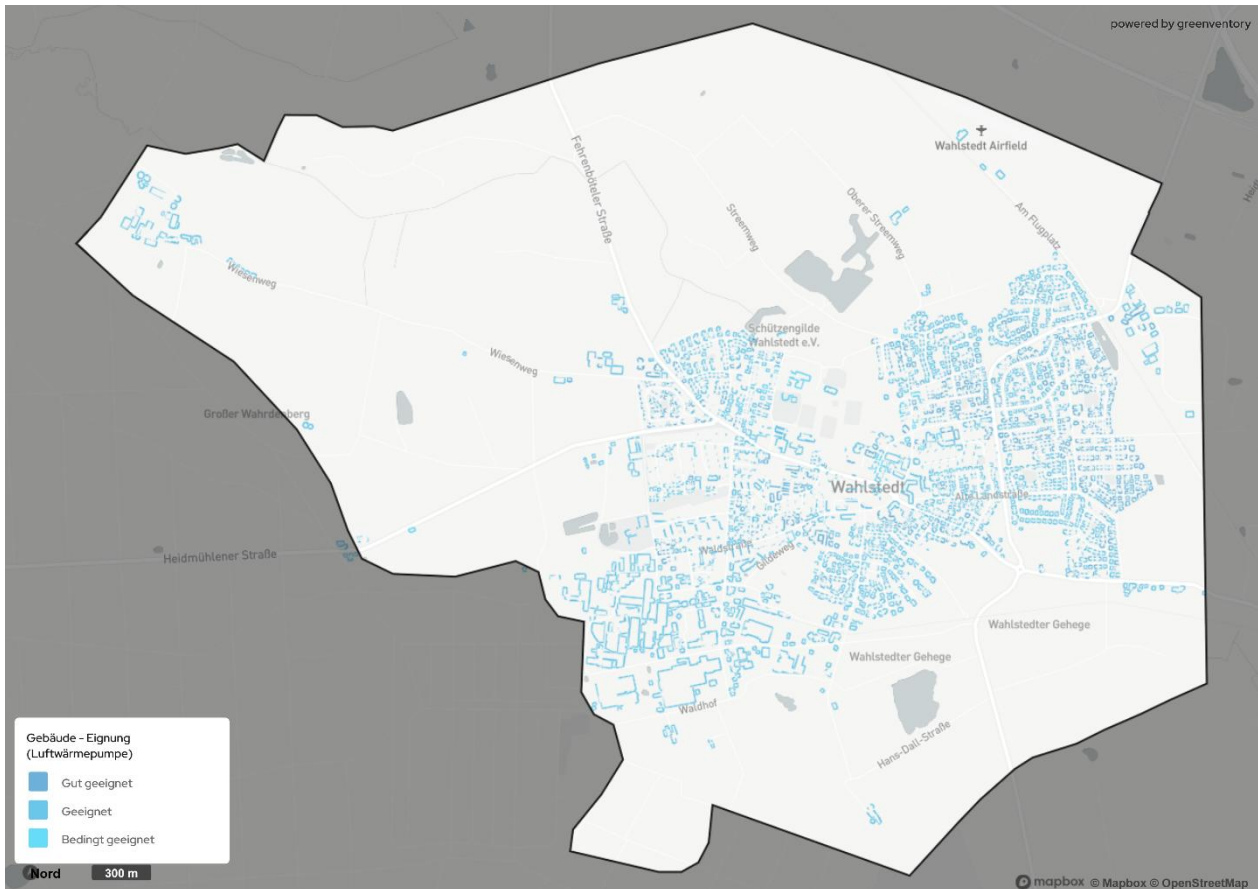


Abbildung 4-12: Eignungsflächen für die Aufstellung von Luftwärmepumpen

### ERDWÄRMEKOLLEKTOREN

Erdwärmekollektoren nutzen die konstante Temperatur wenige Meter unter der Erdoberfläche. Ein horizontal verlegtes Rohrsystem nimmt die Wärme auf und leitet sie an die Wärmepumpe weiter. Die Kollektoren benötigen allerdings größere freie Grundstücksflächen, die nicht versiegelt oder bebaut sein dürfen.

Die Eignung eines Standorts hängt stark von der Bodenzusammensetzung ab. Zudem können Trinkwasserschutzgebiete die Genehmigungsfähigkeit einschränken. In manchen Regionen können geologische Risiken, wie etwa Erdfallzonen, bestimmte Flächen grundsätzlich von der Nutzung ausschließen. In der Abbildung 4-13 werden die ermittelten Eignungsgebiete für Erdwärmekollektoren im Untersuchungsgebiet dargestellt.

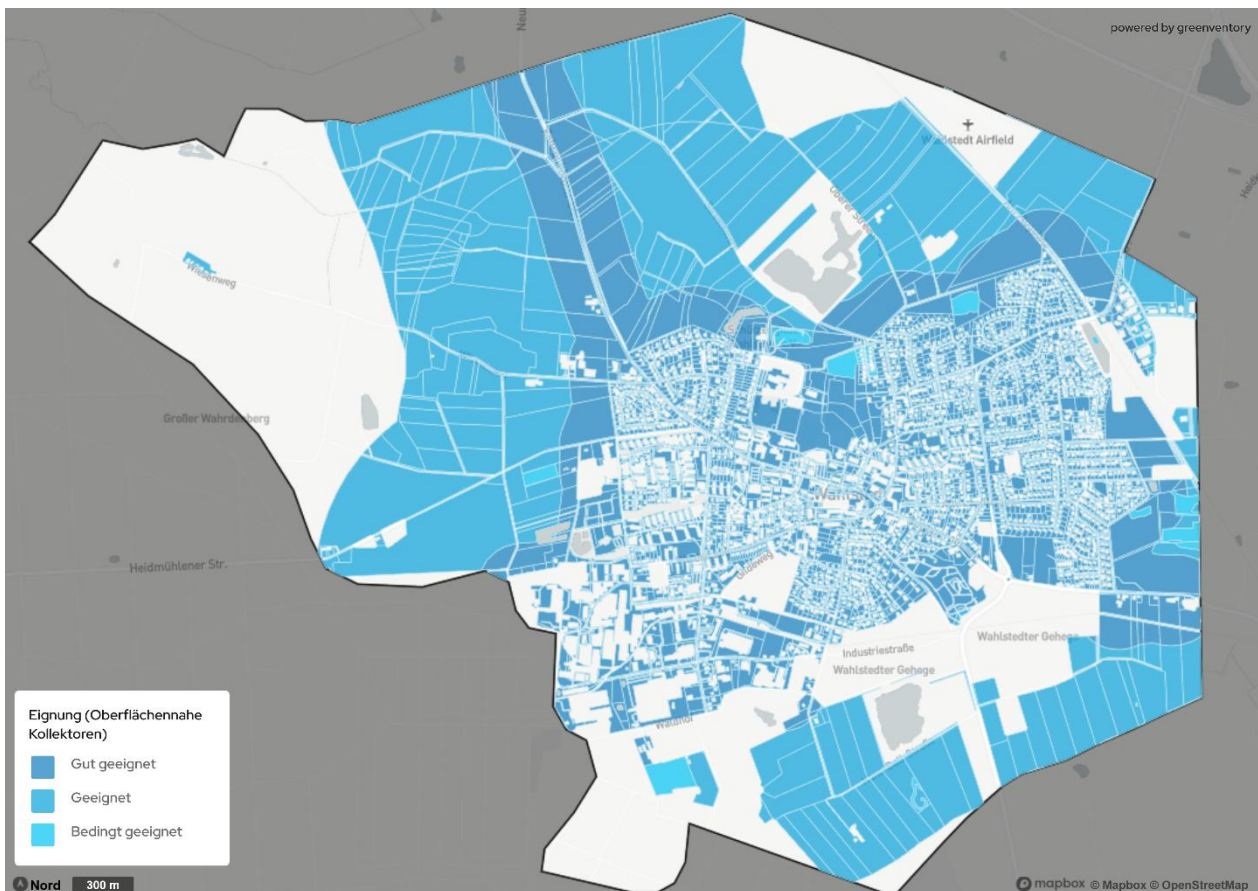


Abbildung 4-13: Eignungsgebiete für Erdwärme-Kollektoren

#### ERDWÄRMESONDEN

Ein weiteres Einsatzfeld für Wärmepumpen ist die Nutzung von Erdwärmesonden, die bis zu 100 Meter tief in den Boden reichen. Diese Technologie kann in Wohn- und Gewerbegebieten eingesetzt werden, sofern die geologischen Voraussetzungen stimmen.

Bei der Potenzialermittlung werden unter anderem die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds (je höher, desto besser die Eignung) sowie Kennzahlen für den Energieertrag pro Sondenmeter berücksichtigt. Als Flächen ausgeschlossen werden Gewässer sowie Naturschutzgebiete. Darüber hinaus gilt auch hier: Trinkwasserschutzgebiete und geologische Besonderheiten können die Genehmigung erheblich einschränken oder ausschließen. Die ermittelten Eignungsgebiete für Erdwärmesonden sind in der Abbildung 4-14 dargestellt.

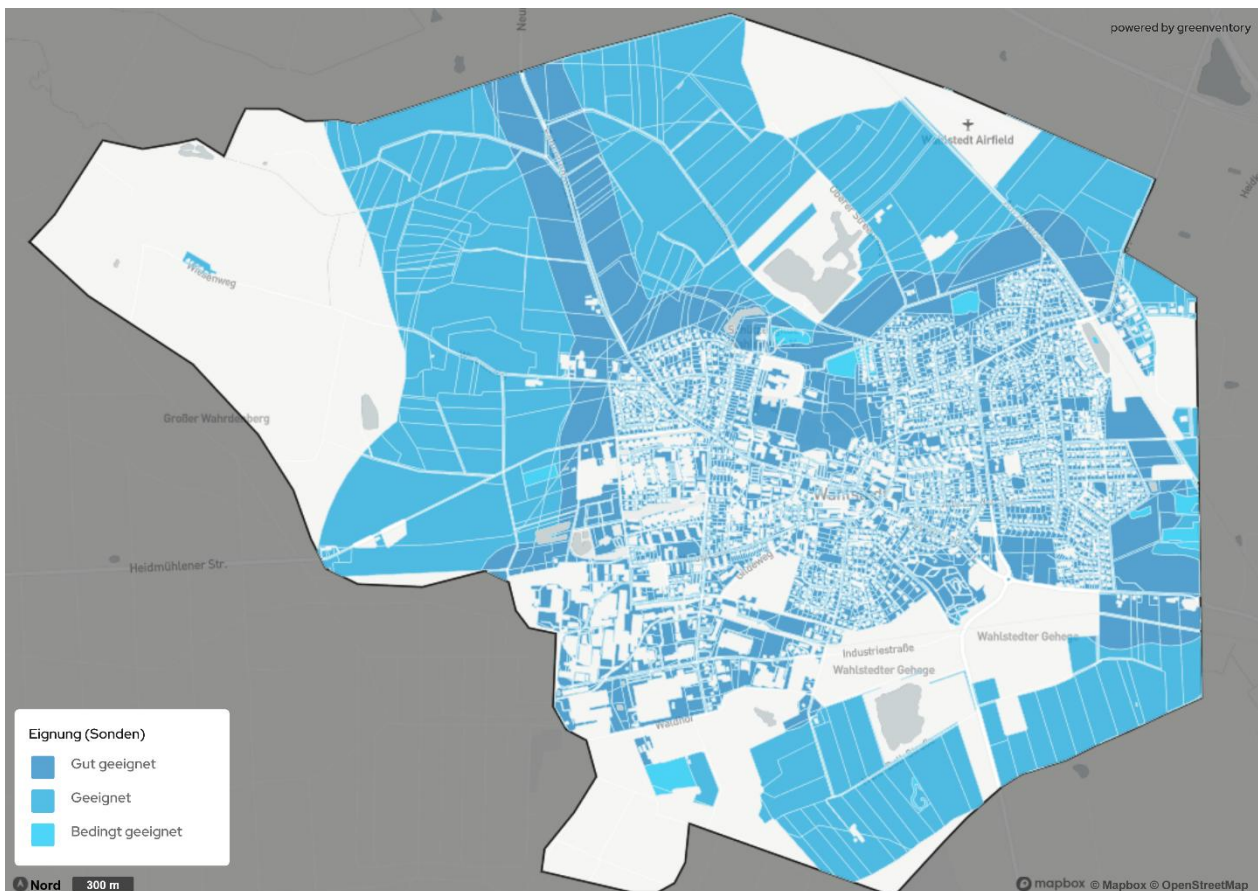


Abbildung 4-14: Eignungsgebiete für Erdwärme-Sonden

Unabhängig von der Wärmequelle ist für den wirtschaftlichen und energetisch sinnvollen Betrieb einer Wärmepumpe entscheidend, dass Temperaturhübe möglichst geringgehalten werden. Das bedeutet: Je niedriger die benötigte Vorlauftemperatur im Gebäude, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Daher sind niedertemperaturfähige Heizsysteme wie Fußbodenheizungen oder großflächige Heizkörper besonders geeignet.

#### TIEFENGEOTHERMIE

Tiefengeothermie nutzt die Erdwärme in Tiefenlagen zwischen 400 und 5.000 Metern zur nachhaltigen Wärmeerzeugung. Voraussetzung für die Errichtung und den Betrieb einer tiefengeothermischen Anlage sind sogenannte hydrothermale Nutzhorizonte im Untergrund. Diese geologischen Schichten müssen über bestimmte physikalische Eigenschaften verfügen, insbesondere eine Porosität von mindestens 20 % damit ausreichend Wasser im Gestein vorhanden sein kann und eine Permeabilität (Durchlässigkeit) von über 500 Millidarcy (mD), damit das Thermalwasser gut fließen kann. Außerdem muss eine ausreichende Mächtigkeit (Dicke) der Gesteinsformation vorliegen, um einen geeigneten Nutzhorizont erschließen zu können.

In Norddeutschland kommen für diese Anforderungen vor allem tiefliegende Sandsteinformationen infrage – darunter Formationen des Doggers, Råth oder des mittleren Buntsandsteins. Diese dürfen in einer maximalen Tiefe von bis zu 2.500 m liegen, da anderenfalls eine zu starke Verdichtung des Gesteins zu erwarten ist.

Eine Analyse der öffentlich zugänglichen geologischen Daten hat ergeben, dass unter dem Gebiet von Wahlstedt Formationen des Doggers und Mittleren Buntsandsteins vorhanden sind, jedoch

zu tief liegen. Der Doggerhorizont liegt nur im äußersten Nordwesten in ungeeigneter Tiefe zwischen 3.100 m und 3.300 m und weist ein Temperaturniveau 100 – 110°C auf. Im Südosten des Stadtgebietes befindet sich ein Mittlerer Buntsandsteinhorizont in ungeeigneter Tiefe zwischen 4.000 m und 4.500 m und weist ein Temperaturniveau von 125 – 140°C auf. Es ist zu beachten, dass Tiefengeothermie mit hohen Kosten für Erkundung und Erschließung verbunden ist. Dieser Aufwand ist wirtschaftlich nur dann zu rechtfertigen, wenn große Wärmenetze vorhanden sind, die eine kontinuierliche Abnahme großer Wärmemengen gewährleisten. In der Abbildung 4-15 ist ein Auszug aus dem Geothermischen Informationssystem GEOTIS dargestellt. Die Abbildung zeigt die Tiefenlage und das Temperaturniveau der obersten Schicht der Dogger-Formation in der Nähe von Wahlstedt.

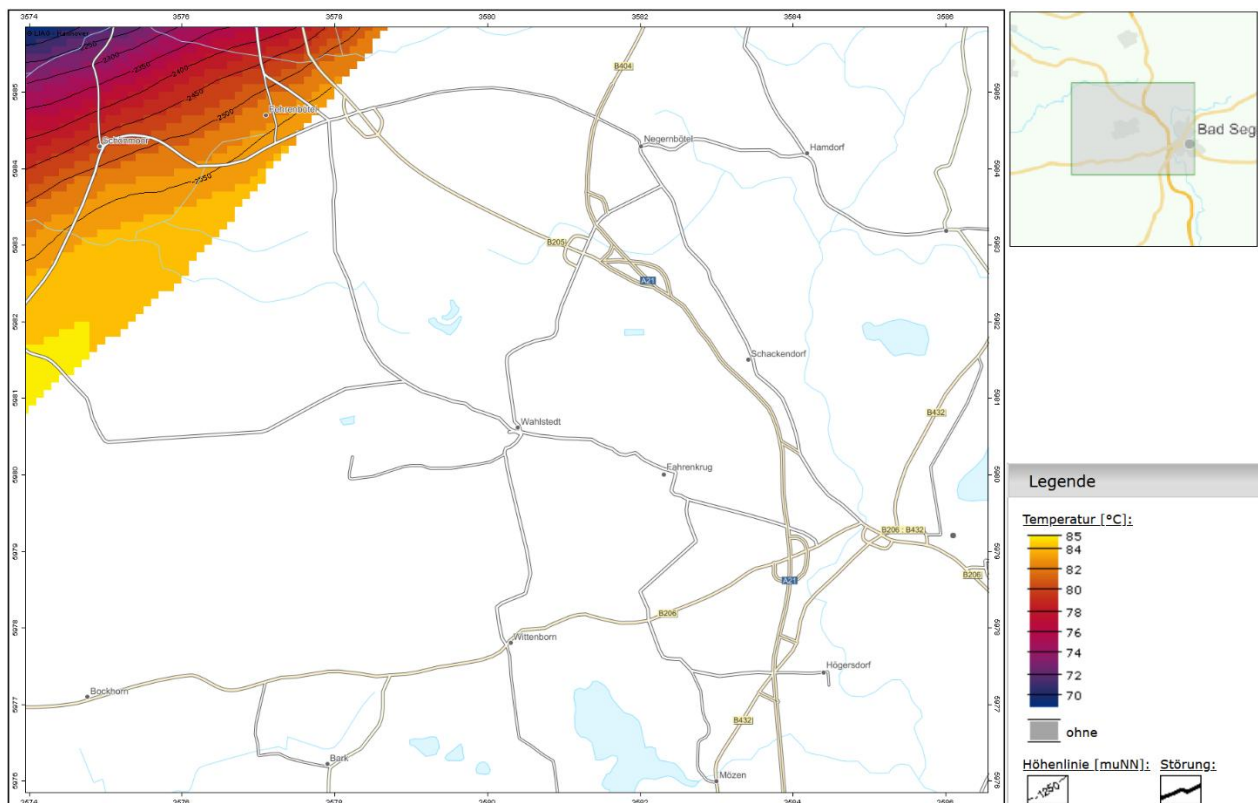


Abbildung 4-15: Oberschicht der Dogger-Formation bei Wahlstedt - Auszug aus dem Geothermischen Informationssystem (GEOTIS)

## BIOMASSE

Biomasse stellt eine technisch gut nutzbare Wärmequelle dar, da sie hohe Temperaturen liefert und in bestehenden Heizsystemen vergleichsweise einfach eingesetzt werden kann. Das verfügbare Potenzial ergibt sich dabei vor allem aus biogenen Abfällen wie Hausmüll und Grünschnitt sowie dem Anbau von Energiepflanzen auf geeigneten Flächen.

Allerdings zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass die verfügbare Menge an thermisch nutzbarer Biomasse begrenzt ist. Im Nordwesten des Stadtgebietes befindet sich eine Biogasanlage auf dem Gut Hülsenberg, welche das Biogas zum Betreiben zweier BHKWs nutzt, dessen Abwärme in zwei Gebäudenetzen genutzt wird. Der Hausmüll kann auf dem Stadtgebiet nicht energetisch genutzt werden, da die nächste Müllverbrennungsanlage außerhalb der Kommune liegt. Die Eignungsgebiete für den Biomasse-Anbau im Stadtgebiet entsprechen den Flächen für die Biomassenutzung zur Stromerzeugung und sind in Abbildung 4-5 einzusehen.

## ABWÄRME AUS INDUSTRIELLEN UND GEWERBLICHEN PROZESSEN

Zur Einschätzung des Potenzials industrieller Abwärme werden Industrie- und Gewerbebetriebe im Untersuchungsgebiet ermittelt, die ein Abwärmepotenzial aufweisen. Dazu wurde die Plattform für Abwärme gemäß § 17 Energieeffizienzgesetz des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2025) als Datenquelle herangezogen, sowie Vertreter der Stadt Wahlstedt befragt. Im Zuge der Akteursbeteiligung wurden zudem Daten zu Verbrauchswerte und Abwärmemengen von Großverbrauchern in Wahlstedt erhoben. Jedoch wurde kein nennenswertes Abwärmepotenzial zur Auskopplung in ein Wärmenetz identifiziert.

## OBERFLÄCHENGEWÄSSER

In Wahlstedt stehen für die Wärmegewinnung aus Oberflächengewässern keine geeigneten Ressourcen zur Verfügung. Größere Fließ- oder Stillgewässer, die eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung von Wasserwärme mittels Wärmepumpentechnologie ermöglichen würden, sind im Stadtgebiet nicht vorhanden.

## ABWASSER

Die kommunalen Abwässer der Stadt Wahlstedt werden außerhalb des Stadtgebiets behandelt. Aufgrund der fehlenden räumlichen Nähe sowie infrastrukturellen Anbindung besteht keine Möglichkeit zur energetischen Nutzung – etwa in Form von Abwasserwärmenutzung – innerhalb der Stadtgrenzen. Dieses Potenzial wurde daher im Rahmen der energetischen Bewertung nicht berücksichtigt.

## 4.5 POTENZIAL FÜR EINE LOKALE WASSERSTOFFERZEUGUNG

Die lokale Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeherzeugung wird in der vorliegenden Planung nicht weiterverfolgt. Gründe dafür sind die derzeit fehlende Infrastruktur zur Wasserstoffproduktion, die geringe (lokale) Verfügbarkeit von Überschuss-Strom sowie der hohe Energieaufwand für die Herstellung.

Ein Rechtsgutachten der Kanzlei Günther (Juni 2024) weist zudem darauf hin, dass aktuell keine ausreichenden regulatorischen Rahmenbedingungen oder konkreten Finanzierungskonzepte für einen zügigen Aufbau von Wasserstoffnetzen bestehen. Die Gutachter empfehlen, auf eine Einteilung von Gebieten als sogenannte Wasserstoffnetzsignungsgebiete zu verzichten, sofern kein verbindlicher Fahrplan zur Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff durch den örtlichen Netzbetreiber vorliegt. Die Risiken, die mit einer möglicherweise scheiternden Transformation des Gasnetzes verbunden sind, seien zu hoch, um eine Versorgung mit Wasserstoff als wahrscheinlich in Aussicht zu stellen (vgl. Görlich & Dr. Legler, 2024).

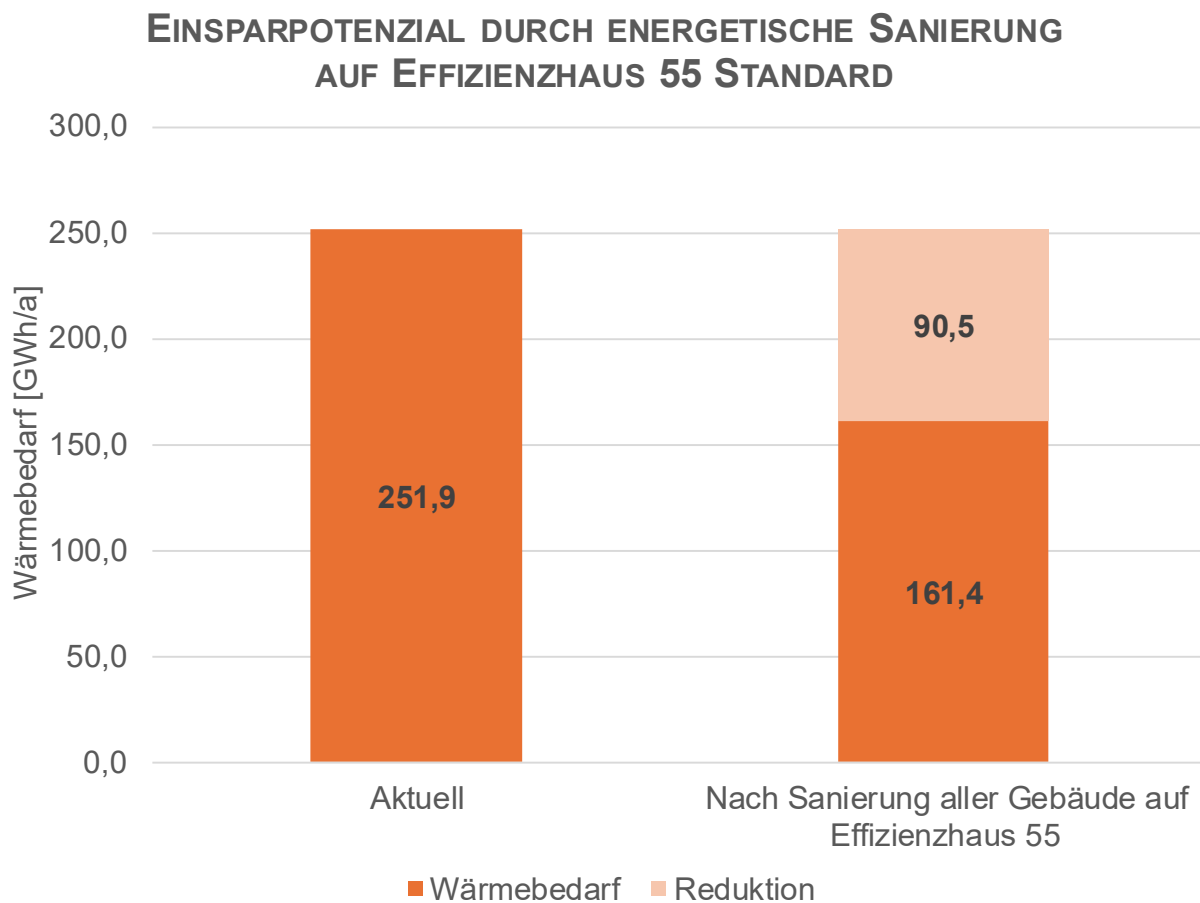
Auch unter strategischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erscheint die Nutzung von Wasserstoff zur Beheizung von Wohngebäuden derzeit nicht sinnvoll. Der Energieträger wird voraussichtlich auf absehbare Zeit zu teuer und zu wertvoll für andere Anwendungen sein, etwa in der Industrie, zur Stabilisierung des Stromnetzes oder im Schwerlastverkehr.

Perspektivisch – etwa im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans – kann die Wasserstoffnutzung jedoch erneut betrachtet werden. Dies gilt insbesondere, falls sich die politischen, regulatorischen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen deutlich ändern.

#### 4.6 POTENZIALE FÜR ENERGETISCHE SANIERUNGEN

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist ein zentraler Hebel zur Reduzierung des Wärmebedarfs und damit zur Erreichung kommunaler Klimaziele.

Die Untersuchung zeigt: Würde der gesamte Gebäudebestand auf einen hohen energetischen Standard – den Effizienzhausstandard 55 – saniert, könnte mehr als ein Drittel des heutigen Gesamtwärmebedarfs im Untersuchungsgebiet eingespart werden. Zur Ermittlung dieses Potenzials wird für jedes Gebäude anhand der beheizten Fläche und typischer Verbrauchswerte im sanierten Zustand der zu erwartende Wärmebedarf berechnet. Die Differenz zum aktuellen Wärmebedarf ergibt das theoretische Sanierungspotenzial.



**Abbildung 4-16: Theoretisches Einsparpotenzial bei Sanierung aller Gebäude auf Effizienzhaus 55 Standard**

Insbesondere Gebäude, die vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnungen (vor 1978) errichtet wurden, machen einen bedeutenden Teil des Sanierungspotenzials aus – sowohl durch ihre Anzahl als auch bedingt durch ihren energetischen Zustand (s. Abbildung 4-17).

## SANIERUNGSPOTENZIAL IM GEBÄUDEBESTAND

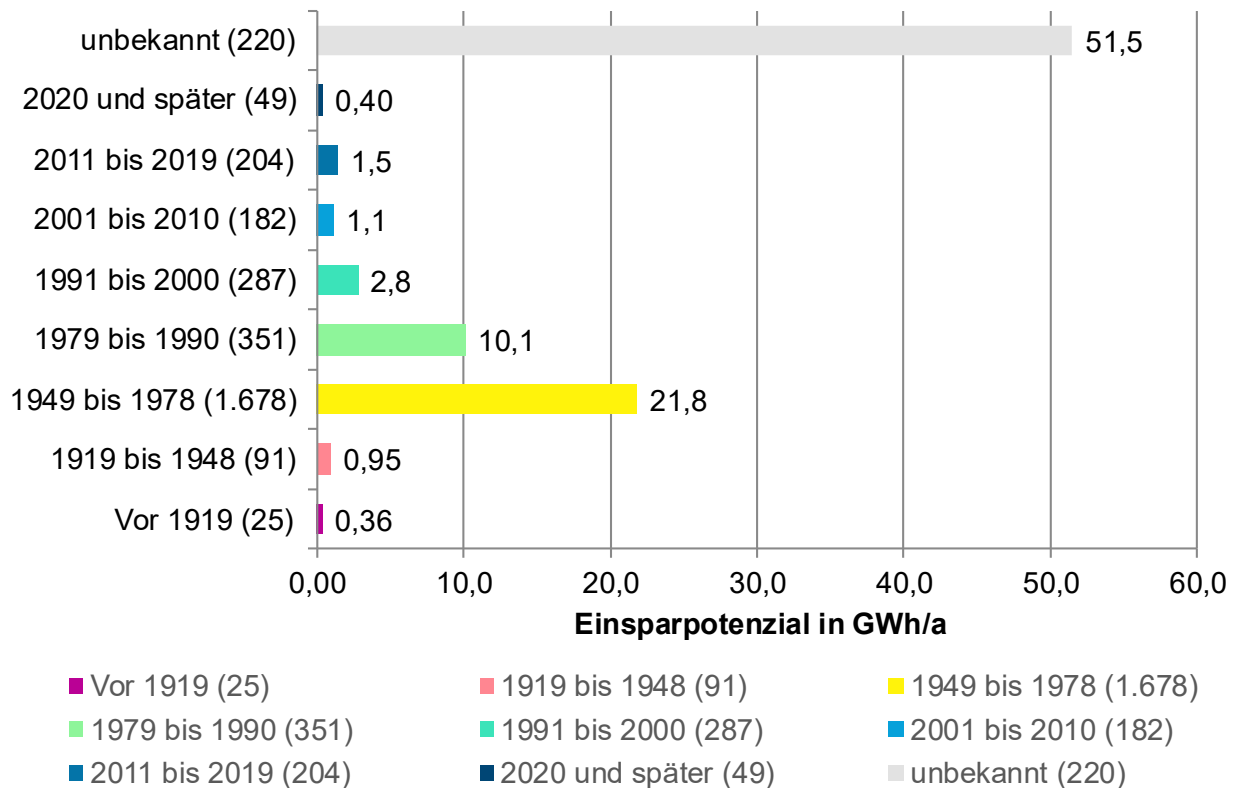


Abbildung 4-17: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

Das Gebäudespektrum ist strukturell und eigentumsrechtlich vielfältig. Die meisten dieser Gebäude befinden sich in privatem Besitz. Besonders im Wohngebäudebestand können durch Maßnahmen wie Fassaden- und Dachdämmung, Fenstererneuerung oder Kellerdeckendämmung erhebliche Einsparungen erzielt werden. Ein hoher Anteil des Sanierungspotenzials ist Gebäuden mit unbekanntem Baualter zugeordnet, welches vorwiegend Industrie und Gewerbeliegenschaften zuzuordnen ist.

Die Bereitschaft zur Durchführung energetischer Sanierungen ist heterogen ausgeprägt. Private Eigentümerinnen und Eigentümer sind oft durch hohe Immobilienpreise und begrenzte finanzielle Spielräume nach dem Immobilienkauf eingeschränkt. Gleichzeitig erschweren schwankende Energie- und Baumaterialpreise sowie Handwerkskosten eine zuverlässige Einschätzung der Amortisationsdauer, was Investitionen weiter hemmt.

Wohnungsbauunternehmen hingegen führen regelmäßig energetische Teilmodernisierungen durch. Eine umfassende Sanierung auf hohem Effizienzstandard wird jedoch selten angestrebt. Gründe dafür sind u.a., dass die Immobilien während der Sanierung bewohnbar bleiben müssen, wodurch umfangreiche Arbeiten erschwert werden. Außerdem sind die Sanierungskosten nur begrenzt Mieterumlagefähig (max. 3 €/m<sup>2</sup> in sechs Jahren). Unter diesen Rahmenbedingungen führen Wirtschaftlichkeitsabwägungen oft zu der Entscheidung, dass energetische Einzelmaßnahmen im Zusammenhang mit Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen für die Wohnungsunternehmen zielführender sind als vollumfängliche energetische Sanierungen. Entsprechend streben viele Wohnungsunternehmen lediglich Effizienzhausstandards 70 oder 85 oder die Erfüllung gesetzlicher Mindestanforderungen an. Eine Umstellung auf Effizienzhaus 55 wird nur vereinzelt angestrebt.

Energetische Sanierungen bieten jedoch nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien.

Zur Unterstützung energetischer Sanierungen stehen derzeit zwei zentrale Programme im Rahmen der Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) zur Verfügung. Energetische Einzelmaßnahmen (z. B. Fassadendämmung) werden mit 15–20 % Zuschuss über das BAFA gefördert. Alternativ bietet die KfW Bank einen Förderkredit (Kredit Nr. 261) mit zinsgünstigen Darlehen und Tilgungszuschüssen für umfassende Sanierungen auf Effizienzhausstandard. Die Höhe der Tilgungszuschüsse hängt dabei vom erreichten energetischen Effizienzhausstandard ab.

Während das absolute Einsparpotenzial die Gesamtsumme möglicher Einsparungen beschreibt, gibt das relative Einsparpotenzial – also das Verhältnis zum aktuellen Bedarf – einen wichtigen Hinweis auf die Effizienz und Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen. Es ermöglicht zudem die Vergleichbarkeit unterschiedlich großer Gebäude.

Für die kommunale Wärmeplanung ist daher nicht das Einzelgebäude entscheidend, sondern die räumliche Verteilung von relativen Sanierungspotenzialen. Zwecks klarer Einteilung und Übersichtlichkeit werden drei Sanierungspotenzialklassen auf Basis des relativen Einsparpotenzials gebildet – abgestuft in hoch, mittel und niedrig. Diese Einteilung unterstützt die Identifikation von Quartieren, in denen gezielte Maßnahmen zur Unterstützung und Förderung von Sanierungen besonders wirksam sein können.

Abbildung 4-18 zeigt einen Überblick über die Sanierungsklassen nach Baublöcken. Entsprechend befinden sich in einem gelb gekennzeichneten Bereich mehrheitlich Gebäude mit mittlerem relativem Einsparpotenzial, während in grün markierten Bereichen die überwiegende Zahl der Gebäude ein niedriges relatives Sanierungspotenzial aufweist. Es lässt sich erkennen, dass in Wahlstedt die Gebäudeblöcke älterer Baualtersklassen zum Großteil ein mittleres Sanierungspotenzial aufweisen, jedoch kein Gebiet mit einem hohen Sanierungspotenzial zu erkennen ist, was im Einklang mit den ermittelten GEG-Effizienzklassen steht.

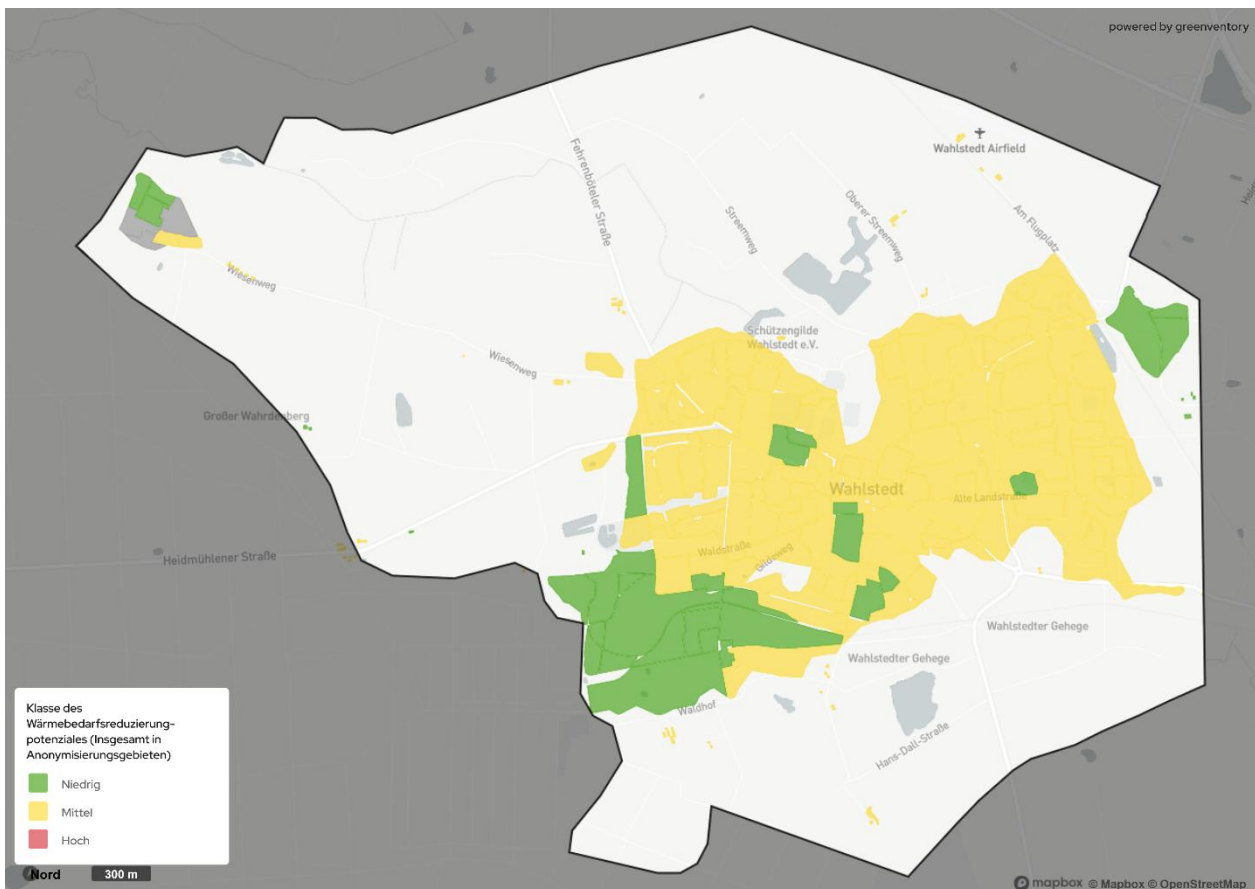


Abbildung 4-18: Sanierungsklassen nach Baublöcken

## 4.7 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die Potenzialanalyse zeigt, dass im Untersuchungsgebiet vielfältige Chancen für eine nachhaltige und erneuerbare Wärmeversorgung bestehen. Diese Potenziale sind jedoch räumlich unterschiedlich verteilt und gehen mit spezifischen Herausforderungen einher.

In den bebauten Siedlungsbereichen liegen die größten Potenziale auf den Dachflächen, insbesondere für Photovoltaik und Solarthermieanlagen. In den unbesiedelten Teilen des Stadtgebiets bestehen darüber hinaus Flächenpotenziale, etwa für Freiflächen-Solarthermie, Photovoltaik-Freiflächenanlagen sowie Erdwärmenutzung in Form von Erdsonden- oder Erdkollektorfeldern. Diese Nutzungen stehen jedoch in Konkurrenz zu bestehenden landwirtschaftlichen Flächennutzungen und zur Flächenvorsorge für zukünftige Siedlungsentwicklung. Die kommunale Politik ist hier in der Verantwortung, strategisch abzuwägen, welchen Stellenwert die lokale Energieerzeugung im Verhältnis zu anderen Entwicklungszielen einnehmen soll. Zwar besteht derzeit keine gesetzliche Verpflichtung, einen bestimmten Anteil des Energiebedarfs auf dem eigenen Stadtgebiet zu decken, doch der Ausbau erneuerbarer Energien steht laut EEG 2023 „im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit“.

Solarthermie, sowohl auf Dach- als auch auf Freiflächen, könnte einen spürbaren Beitrag zur Deckung der Grund- und Mittellast im Zeitraum von März bis Oktober leisten. Ein darüberhinausgehender Beitrag zur Deckung des Gesamtwärmebedarfs wäre nur durch den Einsatz saisonaler Wärmespeicher möglich, die wiederum zusätzliche Flächen beanspruchen. In

der aktuellen Zinslage sind Investitionen in kapitalintensive Technologien wie Solarthermie oder Erdsondenfelder wirtschaftlich schwerer zu realisieren. Dennoch bieten sie langfristige Vorteile, insbesondere durch ihre Unabhängigkeit von Energiepreisvolatilitäten.

Im Vergleich zur Solarthermie weist die oberflächennahe Geothermie durch Erdsonden und Erdkollektoren ein deutlich höheres Potenzial auf. Diese Technologien verursachen nach ihrer Errichtung nur geringe sichtbare Eingriffe in den Raum und sind auch in sensiblen Bereichen wie Landschaftsschutzgebieten grundsätzlich genehmigungsfähig. Zudem können sie bei der Erschließung neuer Baugebiete flexibel eingeplant oder auch nachträglich integriert werden, da sie nur in begrenztem Maße mit der Bebauung konkurrieren. Entsprechend sind Baugebiete nicht als Potenzialfläche ausgeschlossen worden.

Im bebauten Bereich ist neben der Nutzung von Dachflächen vor allem die energetische Sanierung des Gebäudebestands von entscheidender Bedeutung. Besonders große Potenziale bestehen bei kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden, die vor 1978 errichtet wurden. Für die dezentrale Wärmeversorgung dieser Gebäude bieten sich vorrangig Wärmepumpen an. Der Strom für die dezentralen Wärmepumpen könnte anteilig von Aufdach-PV-Anlagen bereitgestellt werden.

Zur Erschließung vieler Flächenpotenziale ist ein Wärmenetz erforderlich. Die Verfügbarkeit geeigneter Flächen in Netznähe ist dabei ein kritischer Faktor für die Umsetzung. Auch bei Technologien mit geringem Flächenbedarf, wie Biomasseanlagen oder Groß-Luftwärmepumpen, sind solche Standortfaktoren entscheidend, etwa für Brennstofflagerung oder technische Infrastruktur.

Abgesehen von der dezentralen Luftwärmepumpe ist keines der Wärmepotenziale ohne Einschränkungen einfach umsetzbar. Gründe hierfür sind u.a. der zeitliche Versatz zwischen Wärmeerzeugung und Wärmenutzung (z.B. Solarüberschuss im Sommer) oder die Entfernung geeigneter Flächen von bestehenden oder möglichen Wärmenetzen sowie dem weiterhin bestehenden Planungs-, Genehmigungs- und Investitionsaufwand. Die dezentrale Luftwärmepumpe ist für viele Gebäude in Wahlstedt eine gute Option, allerdings kann es insbesondere in dicht bebauten Reihenhaussiedlungen zu Herausforderungen hinsichtlich der Aufstellfläche und Abstandsregelungen kommen. Weitere Umsetzungshemmnisse können etwa in Form notwendiger flankierender Maßnahmen wie einem Heizkörperaustausch bestehen. In der Folge muss gebäudeindividuell bewertet werden, welche Heizungstechnologie die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Option darstellt.

## 5 RÄUMLICHE ANALYSE

Die vorliegende räumliche Analyse zielt auf die Ermittlung von Prüfgebieten für die potenzielle Errichtung zentraler Wärmenetze sowie von Fokusgebieten für energetische Sanierungsmaßnahmen – nachfolgend als „Fokusgebiete Gebäudesanierung“ bezeichnet. Die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden stellt eine Säule auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung dar. Die zweite Säule umfasst den Wechsel von fossilen Energieerzeugern hin zu erneuerbaren Energieerzeugern. Nach der Betrachtung der Strom- und Wärmeerzeugungspotenziale sowie dem gesamten Sanierungspotenzial für Wahlstedt im vorangegangenen Kapitel folgt nun eine tiefere räumliche Untersuchung.

Man unterscheidet bei der Wärmeversorgung zwischen einer dezentralen, also gebäudeindividuellen Wärmeversorgung und einer zentralen Versorgung mit Nah- oder Fernwärme. Eine eindeutige Abgrenzung zwischen Nah- und Fernwärme existiert dabei nicht, so dass beide Begriffe synonym verwendet werden können. Bei der dezentralen Versorgung wird im jeweiligen Gebäude selbst Wärme erzeugt. Bei der zentralen Wärmeversorgung wird die Wärme in einer (oder ggf. auch mehreren) Heizzentrale(n) erzeugt und durch erhitztes Wasser in Wärmeleitungen zu den Abnehmern transportiert (vgl. Abbildung 5-1).



### Dezentrale Heizung

- Jedes Gebäude hat eine eigene Lösung
- Gebäudeeigentümer sind i.d.R. Betreiber
- Laufende Kosten durch Wartung, Schornsteinfeger, etc.
- Investition und regelmäßige Erneuerung trägt i.d.R. Gebäudeeigentümer

### Zentrale Versorgung

- Auch Nah- oder Fernwärme genannt
- Vollversorgung (alle Kosten inkl.)
- Kein Investitionsrisiko für den Kunden
- Keine ungeplanten Investitionen
- Nur rentabel bei hoher Anschlussquote
- Geringer Raumbedarf bei Endkunden
- Platzbedarf für Heizzentrale
- An zentraler Stelle schneller Wechsel des Energieträgers für viele Endkunden

Abbildung 5-1: dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung

In Neubau- oder sanierten Bestandsgebieten kann auch die sog. kalte Nahwärme eingesetzt werden. Dabei wird lediglich eine Wärmequelle mit niedrigerem Temperaturniveau benötigt, wie z. B. Wärme aus einem Eisspeicher. Das dann nicht mehr gedämmte Wärmenetz wirkt u. U. noch als Erdwärmekollektor und liefert Wasser an die Gebäude. Dem Wärmenetz wird dezentral in den einzelnen Gebäuden durch eine Wasser-Wärmepumpe Wärme entzogen. Wasser-Wärmepumpen arbeiten tendenziell effizienter als Luftwärmepumpen.

Wärmenetze spielen eine bedeutende Rolle bei der Nutzung umweltfreundlicher Wärmequellen und sind daher eine Schlüsseltechnologie für die zukünftige, nachhaltige und CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung. Sie bieten eine effiziente Möglichkeit, große Versorgungsgebiete zu erschließen und Verbraucher mit erneuerbaren Energiequellen zu verbinden, was die gleichzeitige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung mehrerer Gebäude ermöglicht. Die Auswahl der Gebiete für Wärmenetze erfordert eine sorgfältige Abwägung, da Bau und Betrieb eines Wärmenetzes mit beträchtlichen Investitionen und Aufwänden verbunden sind. Daher wird bei der Auswahl möglicher Prüfgebiete neben der Errichtung neuer Wärmenetze im Wesentlichen die Erweiterung bestehender Netzgebiete betrachtet.

Vor dem Hintergrund der aus Klimaschutzgründen gebotenen Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie mit Blick auf die Versorgungssicherheit werden im folgenden Prüfgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung fokussiert. Um sicherzustellen, dass die festgelegten Wärmenetzversorgungsgebiete auf belastbaren Grundlagen basieren, sind zusätzliche Untersuchungen wie Machbarkeitsanalysen erforderlich.

Im Bereich der kommunalen Wärmeplanung unterscheiden wir sechs Hauptkategorien von Gebieten:

- **Prüfgebiete:**  
Gebiete, die auf Basis bestimmter Kriterien wie ausreichendem Wärmeabsatz, vorhandenen Ankergebäuden und vorhandenen sowie erschließbaren Wärmeerzeugungspotenzialen für ein Wärmenetz grundsätzlich interessant sind. Aber die Argumente für eine Einteilung in ein Eignungsgebiet derzeit nicht ausreichen.
- **Eignungsgebiete:**  
In diesen Gebieten ist es aus technischer und wirtschaftlicher Sicht voraussichtlich sinnvoll ein Wärmenetz zu errichten. Der im WPG definierte Begriff „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“ ist synonym mit dem im Bericht verwendeten Begriff „Eignungsgebiete“ zu verstehen.
- **Wärmenetzneubau-/ausbau-/verdichtungsgebiete:**  
Gebiete, in denen der (Aus-)Bau eines Wärmenetzes politisch beschlossen und kommuniziert wurde.
- **Wärmenetzvorranggebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang:**  
Gebiete in denen die Gebäudeeigentümer verpflichtet sind ihr Gebäude an ein vorhandenes oder geplantes Wärmenetz anzuschließen.
- **Wärmenetzgebiete:**  
Gebiete, in denen bereits ein Wärmenetz besteht oder geplant ist.
- **Einzelversorgungsgebiete:**  
Hierbei handelt es sich um Gebiete ohne eine Wärmenetzeignung. Hier wird die Versorgung voraussichtlich auf Gebäudeebene erfolgen

Der Beschluss eines flächendeckenden Anschluss- und Benutzungszwangs wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung durch das Projektteam nicht empfohlen. Vielmehr soll ein Fernwärmeangebot potenzielle Kundinnen und Kunden durch die Attraktivität der Konditionen und Kosten überzeugen. Ist dies gewährleistet, ergibt sich die für die Wirtschaftlichkeit benötigte Anschlussquote auch ohne Zwang, da ein Anschluss- und Benutzungszwang die Entscheidungsfreiheit der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer einschränkt selbst über die Art der Beheizung zu entscheiden. Es können jedoch nicht alle Eventualitäten vorausgesehen werden. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass für einzelne

Wärmenetzgebiete nicht dennoch ein Anschluss- und Benutzungszwang erhoben werden muss, zum Wohle aller, die dem Solidarsystem Fernwärmeversorgung beitreten möchten.

Ein Anschluss- und Benutzungszwang in der Fernwärme kann also sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bringen, steht jedoch auch vor Herausforderungen hinsichtlich Kosten, Akzeptanz und technischer Umsetzbarkeit. Bei der Überplanung von Neubaugebieten und ausgewählten Bestandsquartieren mit einem Bebauungsplan kann es unabhängig davon sinnvoll sein, einen reinen Anschlusszwang festzusetzen.

Auch wenn ein Anschluss- und Benutzungszwang (ABZ) besteht, kann ein Wärmenetz nicht sofort eine Anschlussquote von 100 % erreichen. Eigentümer von Gebäuden, die erst kürzlich eine neue Heizungsanlage installiert haben, können bis zum Erreichen eines festzuschreibenden Restwerts von z.B. 75 % von diesem Zwang befreit. Diese Regelung soll verhindern, dass ihre Investition sofort an Wert verliert.

Im ersten Schritt liegt der Fokus auf der Identifikation von Prüfgebieten, diese werden bereits auf eine wirtschaftlich sinnvolle Machbarkeit überprüft. Diese Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte in weiteren Schritten wie Machbarkeitsstudien (z. B. BEW-Modul 1) verfeinert werden, bevor die Fachplanung und anschließende Umsetzung eines Wärmenetzausbaus beginnen.

Der Prozess zur Erarbeitung der Prüfgebiete erfolgt in vier Stufen:



Abbildung 5-2: Prozess zur Erarbeitung der Prüfgebiete

## 5.1 RECHTLICHE VERBINDLICHKEIT

Der beschlossene Wärmeplan ist ein strategisches Planungsinstrument der Kommune. Er hat als solcher „keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.“ (§23, Abs. 4 Wärmeplanungsgesetz). Er dient dazu, die Ziele der Wärmeplanung klar zu formulieren und konkrete Handlungsoptionen für die Kommune sowie beteiligte Akteure aufzuzeigen. Eigentümern und Eigentümerinnen wird damit eine Orientierungshilfe geboten, ob mittelfristig eine Anbindung ihres Gebäudes an ein Wärmenetz möglich ist oder ob eine eigenständige, regenerative Lösung erforderlich wird. Aus dem Wärmeplan lassen sich weder Garantien noch Ansprüche auf einen Wärmenetzanschluss ableiten, und er wirkt sich nicht auf die Fristen des Gebäudeenergiegesetzes aus.

Die Kommune kann mittels Satzungsrecht zusätzliche Rechtsverbindlichkeit schaffen, indem sie in einem nachgelagerten Beschluss Wärmenetzneubau- oder -ausbaugebiete festlegt. Dieser Schritt verschafft Eigentümern und Eigentümerinnen, sowie Versorgern Klarheit und Sicherheit. Wird die Satzungsanwendung auf Grundlage einer bestehenden Wärmeplanung durchgeführt, können sich daraus Fristwirkungen sowie einklagbare Rechte und Pflichten ergeben. Daher sollten solche Beschlüsse erst nach sorgfältiger Untersuchung und detaillierter Planung gefasst werden.

In Bezug auf das GEG gilt:

*„In einem bestehenden Gebäude, das in einem Gemeindegebiet liegt, in dem am 1. Januar 2024 mehr als 100.000 Einwohner gemeldet sind, kann bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 eine Heizungsanlage ausgetauscht und eine andere Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme eingebaut oder aufgestellt und betrieben werden, die nicht die Vorgaben des Absatzes 1 erfüllt. In einem bestehenden Gebäude, das in einem Gemeindegebiet liegt, in dem am 1. Januar 2024 100.000 Einwohner oder weniger gemeldet sind, kann bis zum Ablauf des 30. Juni 2028 eine Heizungsanlage ausgetauscht und eine andere Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme eingebaut oder aufgestellt und betrieben werden, die nicht die Vorgaben des Absatzes 1 erfüllt. Sofern das Gebäude in einem Gebiet liegt, für das vor Ablauf des 30. Juni 2026 im Fall des Satzes 1 oder vor Ablauf des 30. Juni 2028 im Fall des Satzes 2 durch die nach Landesrecht zuständige Stelle unter Berücksichtigung eines Wärmeplans, der auf der Grundlage einer bundesgesetzlichen Regelung zur Wärmeplanung erstellt wurde, eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet getroffen wurde, sind die Anforderungen nach Absatz 1 einen Monat nach Bekanntgabe dieser Entscheidung anzuwenden. Gemeindegebiete, in denen nach Ablauf des 30. Juni 2026 im Fall des Satzes 1 oder nach Ablauf des 30. Juni 2028 im Fall des Satzes 2 keine Wärmeplanung vorliegt, werden so behandelt, als läge eine Wärmeplanung vor.“* (Bundesministerium für Wohnen, 2024).

Das bedeutet, wenn die Stadt Wahlstedt beschließt, vor 2028 Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlicht, gilt die 65%-EE-Pflicht für neue Heizungen für Bestandsgebäude innerhalb der betroffenen Gebiete einen Monat nach Veröffentlichung.

Die bereitgestellten Informationen stellen keine Rechtsberatung dar und sollen keine rechtlichen Fragen oder Probleme behandeln, die im individuellen Fall auftreten können. Diese Informationen sind allgemeiner Natur und dienen ausschließlich zu Informationszwecken.

## 5.2 IDENTIFIZIERUNG PRÜFGEBIETE

Im folgenden Abschnitt werden die erarbeiteten Prüfgebiete und die Herleitung zu dem vorliegenden Ergebnis dargestellt. Ein grundlegendes Kriterium hierfür ist die Wärmeliendichte. Je höher der Wärmebedarf pro Straßenmeter, desto eher eignet sich ein Gebiet für ein Wärmenetz. Abbildung 5-3 zeigt die Wärmeliendichte für das gesamte Stadtgebiet.



Abbildung 5-3: Wärmeliendichte im Status Quo

Die folgende Grafik (Abbildung 5-4) zeigt das bestehende Wärmenetz mit den Wärmebedarfsdichten im Zieljahr. Es lässt sich erkennen, dass das bestehende Wärmenetz bereits die Gebiete mit den höchsten Wärmebedarfsdichten erschließen.



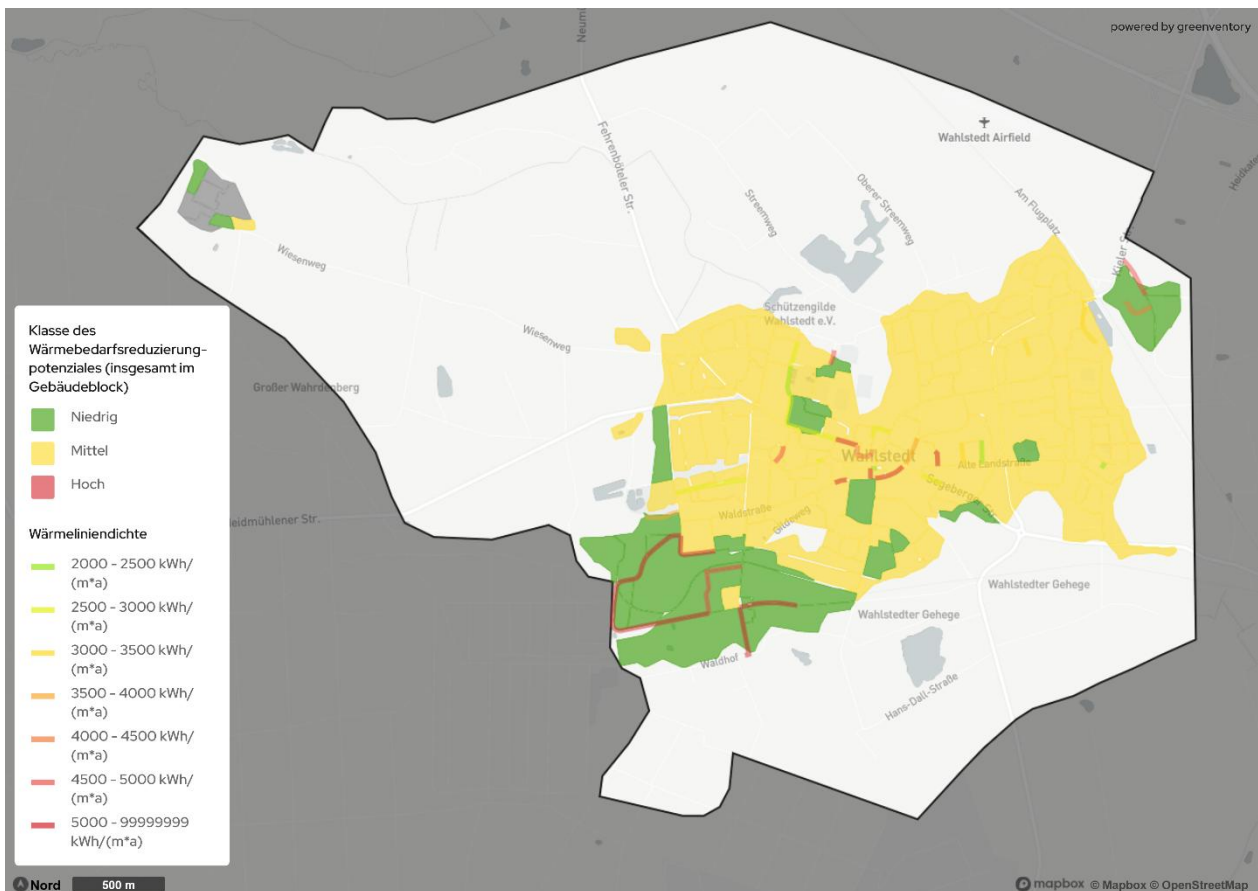


Abbildung 5-5: Wärmeliendichte ab 2.500 kWh/(m<sup>2</sup>a) gegenübergestellt zum relativen Sanierungspotenzial im Status Quo

Anhand der zuvor beschriebenen Vorgehensweise wurde die Stadt Wahlstedt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung betrachtet und bewertet. Wahlstedt bildet mit seinem großen Bestandsnetz eine Besonderheit. Große Teile des Stadtgebietes sind bereits mit Fernwärme erschlossen und durch die Fernwärmesatzung an den Anschluss an das Netz gebunden. Gebiete mit guten Voraussetzungen für den Anschluss an ein Wärmenetz sind bereits durch das Bestandsnetz der HanseWerk Natur mit Fernwärme versorgt. Aufgrund dieser, auch auf historischen Gegebenheiten basierenden Besonderheit Wahlstedts, wurden keine weiteren Prüf- und Eignungsgebiete zum Aufbau von neuen Wärmenetzen ausgewiesen. Es wird viel mehr empfohlen das bestehende Wärmenetz nachzuverdichten, dabei können auch neue Straßenzüge rund um die bestehenden Stränge des Wärmenetzes erschlossen werden.

### 5.3 HERAUSFORDERUNG WÄRMEPUMPE

Die Nutzung von Luft-Wärmepumpen bietet eine vielversprechende Möglichkeit, Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken, denn sie entziehen der Umgebungsluft Wärme, um Gebäude zu beheizen. Allerdings sind einige Gebäude im Stadtgebiet mit einer Herausforderung konfrontiert, wenn es darum geht, eine solche Wärmepumpe zu installieren. Die Ermittlung des Potenzials für die Anwendung von Luft-Wärmepumpen in diesen Gebäuden erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung verschiedener Faktoren.

Wichtig ist dabei eine Flächenprüfung für jedes einzelne Gebäude: Die Außeneinheit der Wärmepumpe sollte möglichst nicht weiter als acht Meter vom Gebäude entfernt stehen, um

Wärmeverluste gering zu halten und die Effizienz sicherzustellen. Gleichzeitig müssen Mindestabstände zur Grundstücksgrenze eingehalten werden – vor allem wegen möglicher Lärmbelastung. Je nach Siedlungstyp gelten unterschiedliche Lärmschutzgrenzwerte, die entsprechende Abstände zu Nachbargrundstücken notwendig machen.

Die Berechnung des Potenzials basiert auf der verfügbaren Fläche für die Installation sowie der Leistung der Wärmepumpe pro Fläche. In einem nächsten Schritt werden diese Werte mit Verbrauchsdaten, den jährlichen Volllaststunden und weiteren Parametern verglichen. So lässt sich der durchschnittliche Strombedarf und die jährlich erzeugte Wärmemenge berechnen. Diese Analyse ist entscheidend, um die technische Machbarkeit für einzelne Gebäude zu bewerten und mögliche Hürden frühzeitig zu erkennen.

Abbildung 5-6 zeigt anhand eines Ausschnittes aus dem westlichen Teil des Stadtgebietes, wie sich eine solche Potenzialermittlung im digitalen Zwilling darstellt. Es zeigt sich, dass insbesondere in Reihenhaussiedlungen nur begrenzt Aufstellfläche für Luft-Wärmepumpen vorhanden sind. Diese Bereiche wurden als Gebiete mit Luft-Wärmepumpen-Herausforderung markiert.



Abbildung 5-6: Gebäude mit Eignungsflächen für Luft-Wärmepumpen und Gebiete mit Herausforderungen

Im gesamten Stadtgebiet ergeben sich unter Anwendung von Abstandsregeln vielfach Gebiete mit einer Herausforderung hinsichtlich der Aufstellung einer Luft-Wärmepumpe. Diese Gebiete sind in Abbildung 5-7 dargestellt.

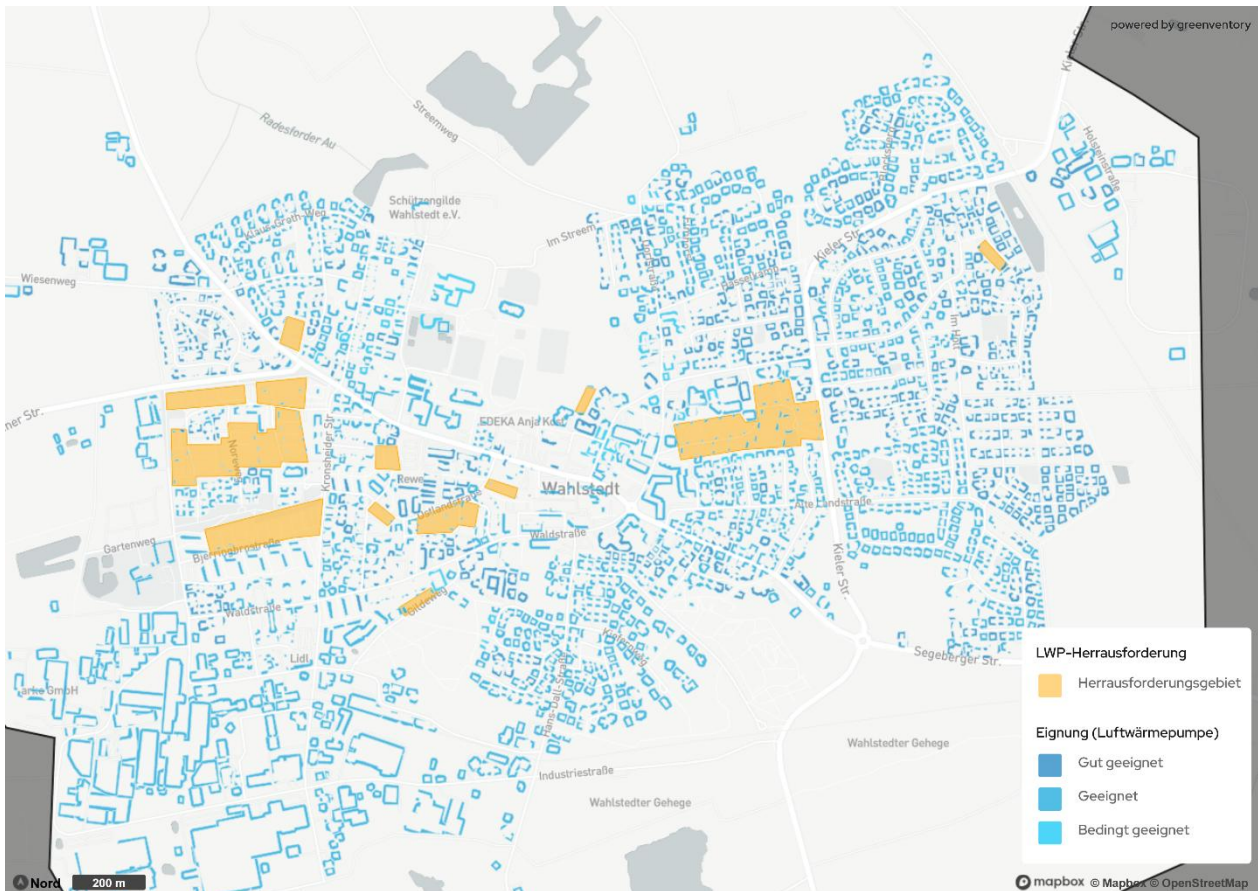


Abbildung 5-7: Gebiete im Stadtgebiet mit einer Luftwärmepumpen Herausforderung

Der Herausforderung zum Aufstellen einer Luftwärmepumpe kann mit dem Anschluss an ein Wärmenetz begegnet werden. Den Anwohnerinnen und Anwohner im Bestandsnetz ist dies möglich oder sie sind bereits an das bestehende Wärmenetz angeschlossen. Aufgrund Ihrer Lage außerhalb des Bestandsnetzes wurden deshalb vier Gebiete gesondert betrachtet und in Abbildung 5-88 dargestellt.

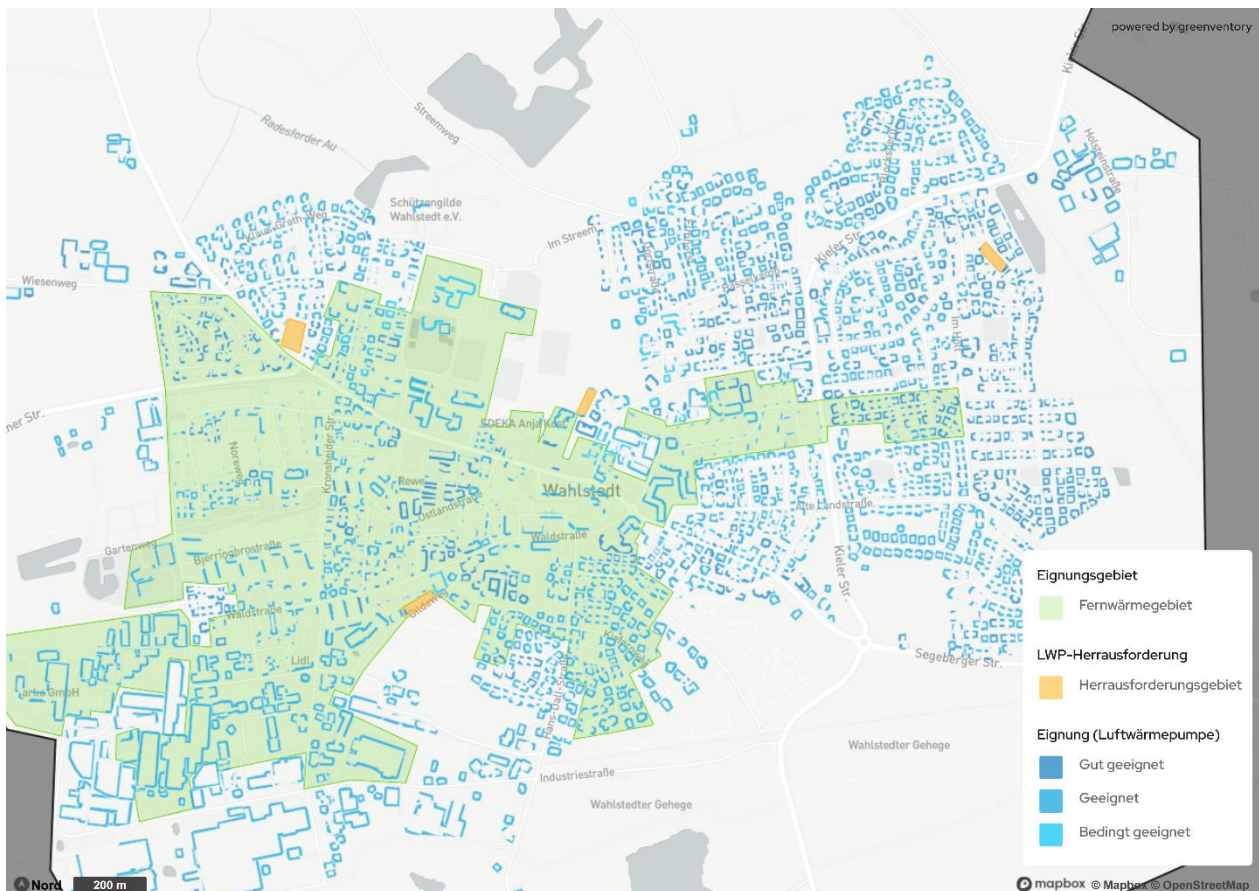


Abbildung 5-88: Gebiete mit LWP-Herausforderung außerhalb des Fernwärmegebietes

Für die Gebäude, die gemäß der geltenden Abstandsregeln voraussichtlich keine Luft-Wärmepumpen aufstellen können und die nicht in unmittelbarer Nähe zum Bestandsnetz liegen, und somit evtl. im Zuge einer Nachverdichtung an das Wärmenetz angeschlossen werden könnten, wird es dennoch technische Lösungen geben, diese Gebäude treibhausgasneutral zu beheizen. Sofern der Platz im Garten oder auf dem Dach es ermöglichen, lässt sich auch über Kollektoren Wärme gewinnen und mit einer Wärmepumpe nutzen, ohne dass ein Schall verursachendes Gebläse hierfür benötigt wird. Ist dies nicht möglich oder lässt sich damit nicht der gesamte Wärmebedarf decken, so bieten überregionale Versorger mittlerweile Gastarife mit Anteilen an Biomethan an. Mittelfristig steht in Aussicht, dass Tarife angeboten werden, mit denen sich die Vorgaben des GEG oder KWKG erfüllen lassen. Die Gastherme oder eine Hybridheizung aus Wärmepumpe und Gastherme ist daher für diese Gebäude möglicherweise eine Option. Da Biomethan eine knappe und damit teure Ressource ist, sollte sie möglichst sparsam eingesetzt werden, weshalb der energetischen Sanierung dieser Gebäude ein besonderer Stellenwert zukommt.

Seit dem 05.07.2024 wurde die Landesbauordnung in Schleswig-Holstein dahingehend angepasst, dass der Mindestabstand von 3 m zur Grundstücksgrenze für (kleinere) Wärmepumpen entfällt. Eine Wärmepumpe mit maximal 2 m Höhe und 3 m Breite darf daher innerhalb der regulären Abstandsflächen eines Wohngebäudes errichtet werden. Aus Schallschutzgründen ist allerdings ein Mindestabstand zum Nachbargebäude einzuhalten, der je nach Gebietstyp (Wohngebiet, Mischgebiet, Gewerbegebiet etc.) und Schalleistung der Wärmepumpe variiert. Im Rahmen von Machbarkeitsstudien oder spätestens bei der nächsten Aktualisierung der Wärmeplanung in fünf Jahren sollten angrenzende Gebäude von Prüf- und

Eignungsgebieten dahingehend bewertet werden, ob sie den Einbau einer Wärmepumpe zulassen, oder ob eine Ausweitung der Prüf- bzw. Eignungsgebiete sinnvoll ist. Eigentümer und Eigentümerinnen, die eine Wärmepumpe installieren möchten, sollten sich daher vorab von Fachpersonal bezüglich der Lärmemissionen und der erforderlichen Abstände zu Nachbargebäuden beraten lassen.

## 5.4 DEZENTRALE WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

Als Kostenvergleich zu einer zentralen Wärmeversorgung sowie zu Bereichen, in denen wegen der geringen Wärmeabnahmedichte kein Wärmenetz infrage kommt, werden für ein typisches Einfamilienhaus verschiedene dezentrale Wärmeversorgungsoptionen wirtschaftlich betrachtet. Die Berechnungen berücksichtigen dabei die seit Mitte August des Jahres 2022 geltenden Fördermöglichkeiten für den Heizanlagen-tausch aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BAFA, 2021), die in Abbildung 5-9 dargestellt sind.



Abbildung 5-9: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen (BEG EM)

Entscheidend für die Förderquote einer Erneuerung der Heizungsanlage ist, ob die bisherige Heizung eine Gas- oder Ölheizung war. Da sich auf Grundlage der Schornsteinfegerdaten ein hoher Anteil an Gasheizungen im Betrachtungsgebiet abschätzen lässt, wird in den Berechnungen von einer dezentralen Gasheizung als aktuelle Versorgungsvariante ausgegangen. Abbildung 5-10 zeigt die Jahreskosten einer Erdgastherme mit Berücksichtigung eines CO<sub>2</sub>-Preises von ca. 63,80 € pro Tonne (netto) für fossile Emissionen aus der direkten Nutzung von Erdgas. Dieser CO<sub>2</sub>-Preis wird aktuell bereits für Industrieunternehmen und Energieversorgungsunternehmen an der Börse abgerufen. Ab 2027 wird auch der CO<sub>2</sub>-Preis für fossile Energieträger im Privatkundensegment an der Börse gehandelt und dann in den Energiebezugspreis eingepreist werden. Daher sind die aktuellen Börsenpreise die beste verfügbare Vorhersage dieses Preises.

In Abbildung 5-10 sind die jährlichen Wärmegestehungskosten der unterschiedlichen dezentralen Wärmeversorgungen für ein beispielhaftes Gebäude mit einem Wärmebedarf von 20 MWh

dargestellt. Dargestellt sind die jeweiligen Anteile, die sich durch die Investition in die Anlagen (blau), die regelmäßige Wartung (rot) und die Energiekosten (grün) ergeben. Es lässt sich ablesen, dass die derzeit noch zulässige Erdgastherme mit Unterstützung durch Solarthermie unter den dezentralen Optionen die geringsten Kapitalkosten, allerdings schon heute höhere Energie- und Wartungskosten hervorruft.<sup>1</sup> Allerdings sind die Wärmegestehungskosten der Wärmepumpen mit den Wärmegestehungskosten der Erdgastherme mit Solarthermie absolut vergleichbar und können diese u. U. sogar unterbieten, insbesondere wenn eine hauseigene Photovoltaik-Anlage genutzt wird.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die indirekt durch die Nutzung der Wärmepumpen hervorgerufen werden, liegen deutlich über den CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch die Versorgung aus dem Wärmenetz oder durch eine Pelletheizung verursacht werden. Diese hohen Emissionen sind auf die Emissionen aus der deutschen Stromerzeugung zurückzuführen. Wird „echter“ Ökostrom (Zerger, 2020) anstelle des Graustroms aus deutschem Strommix (oder anstelle von sogenanntem Ökostrom, bei dem lediglich für Strom aus fossilen Quellen ohne Verringerung der globalen Treibhausgasemissionen Zertifikate beschafft werden) zum Betrieb der Wärmepumpen eingesetzt, fallen nur noch minimale CO<sub>2</sub>-Emissionen an. Mit zunehmendem Umstieg auf Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromerzeugung weiter sinken; zudem sind die Emissionen des in Schleswig-Holstein vorhandenen Strommix deutlich geringer.

---

<sup>1</sup> Durch die Änderung des Gebäudeenergiegesetzes vom 19.10.2023 lässt sich eine neu eingebaute Erdgastherme längstens bis Ende 2028 ohne einen Anteil von erneuerbaren Gasen betreiben. Biomethan, als derzeit wichtigstes verfügbares erneuerbares Gas, wird derzeit für Großkunden mit dem anderthalbfachen Preis von Erdgas gehandelt. Es ist daher absehbar, dass das aktuell gegenüber den Spitzenkosten im Zuge der Energiepreiskrise durch den Ukrainekrieg wieder geringere Preisniveau der Energiepreise der Erdgasheizung nur für ein Fünftel der voraussichtlichen Nutzungsdauer einer Erdgastherme anzusetzen ist. Die weiteren Entwicklungen der Energiepreise sind schwer abzuschätzen. Absehbar ist jedoch, dass alleine schon der steigende CO<sub>2</sub>-Preis und die Kosten für den Betrieb eines Gasnetzes, dessen Betriebskosten aufgrund der Umstellung vieler Haushalte von immer weniger Kunden getragen werden müssen, langfristig zu Preissteigerungen führen werden.

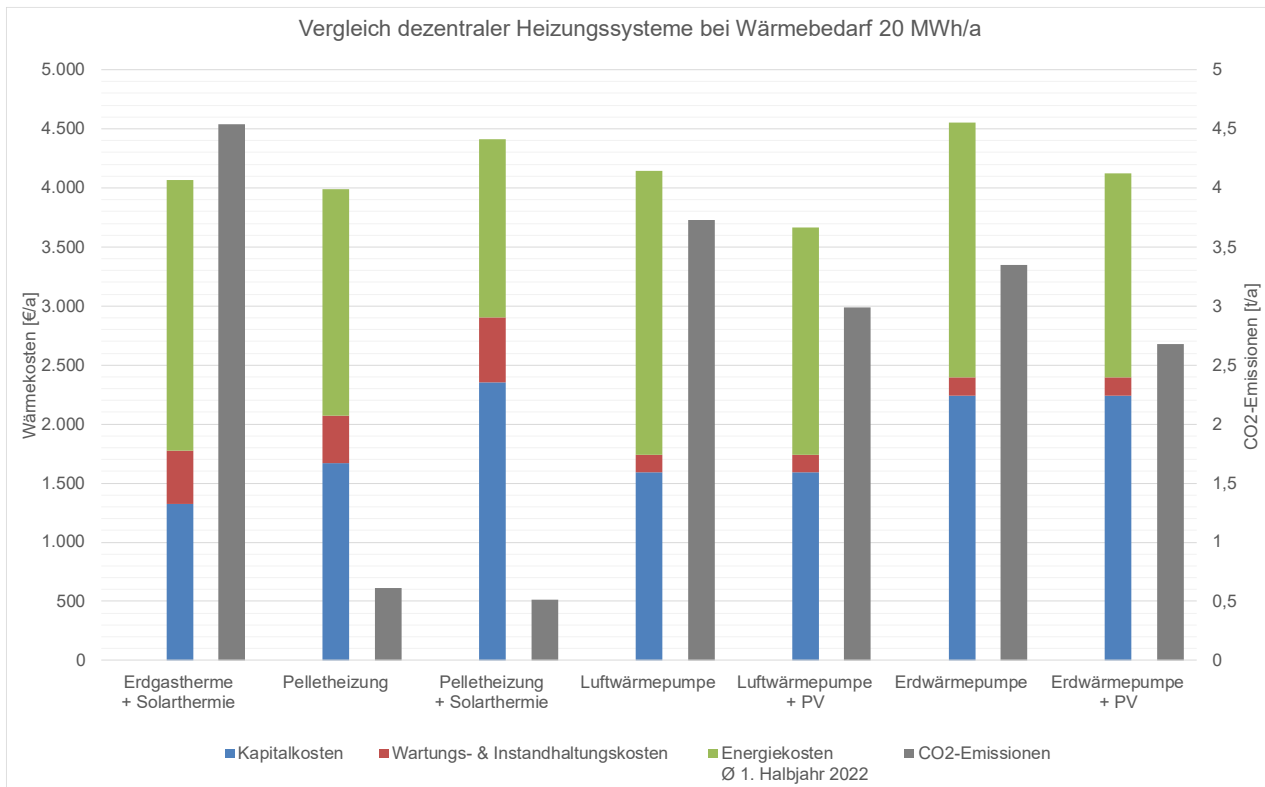
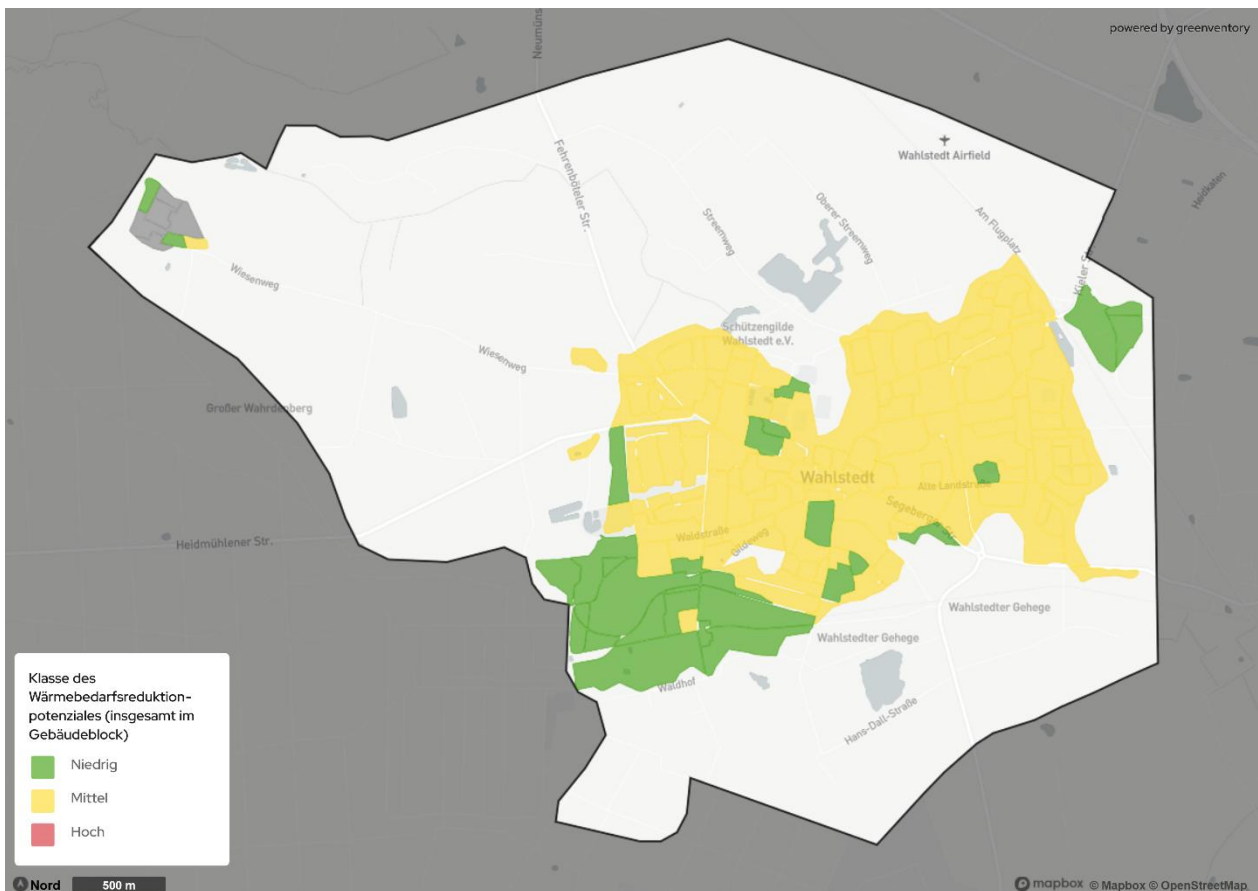


Abbildung 5-10: Vergleich dezentraler Heizungssysteme

## 5.5 IDENTIFIZIERTE FOKUSGEBIETE GEBÄUDESANIERUNG

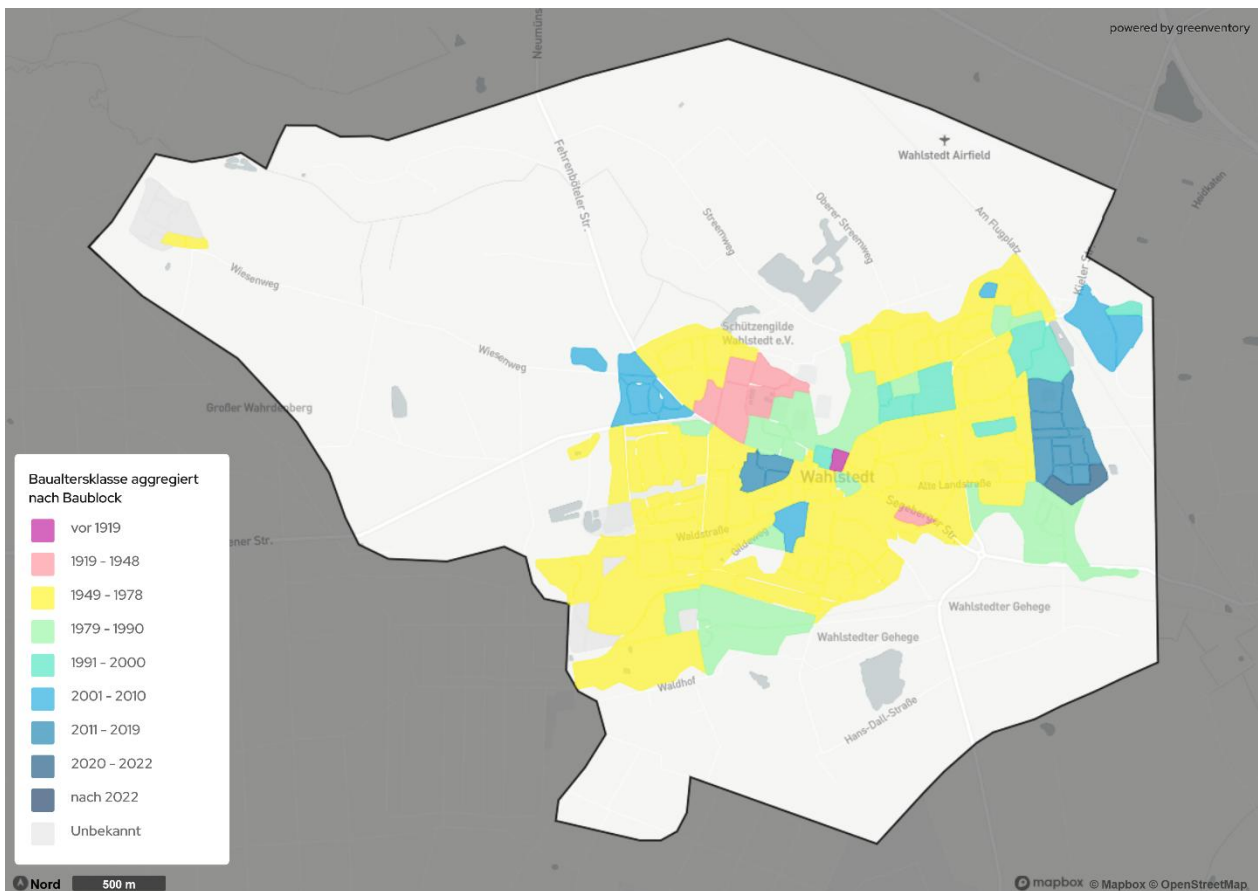
Im Rahmen der KWP werden Gebäudeblöcke mit hohem relativen Energieeinsparpotenzial und mutmaßlich homogener Gebäudestruktur und Gebäudealter als Fokusgebiet Gebäudesanierung zusammengefasst. Dieses Energieeinsparpotenzial könnte durch umfangreiche energetische Sanierungen realisiert werden. Aufgrund der verwendeten Datenquellen (aggregierte Energieverbräuche und Baualtersklassen) können nur Annahmen getroffen werden, welche nicht den tatsächlichen Sanierungsstand einzelner Gebäude im Fokusgebiet Gebäudesanierung wiedergeben. Aus der Identifizierung eines Fokusgebietes im Rahmen der KWP ergeben sich keine Vorgaben oder Verbindlichkeiten, weder für die Kommune noch für Eigentümer und Eigentümerinnen. Es handelt sich lediglich um eine Empfehlung an die Kommune, die identifizierten Fokusgebiete tiefergehender zu analysieren, und ggfs. mit zielgerichteten Angeboten und Anreizen Gebäudesanierungen zu unterstützen.

Als wesentlicher Indikator zur Bestimmung von Fokusgebieten für energetische Sanierungsmaßnahmen ist das relative Sanierungspotenzial. Dieses wird in niedrig, mittel und hoch klassifiziert. Für die Bestimmung der Fokusgebiete wird die hohe Sanierungspotenzialklasse betrachtet. In Abbildung 5-11 sind die Sanierungspotenzialklassen je Baublock für Wahlstedt dargestellt.



**Abbildung 5-11: Klassifizierung nach Sanierungspotenzial auf Baublock-Ebene**

Im nächsten Schritt werden Gebäude mit einem hohen Gebäudealter betrachtet. Hierbei sind insbesondere jene Gebäude im Fokus, welche vor 1976 errichtet wurden. Dies lässt sich darüber begründen, dass diese Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung (WSVO) entstanden sind. Die WSVO wurde bis 2008 in drei Stufen weiter verschärft und danach durch die EnEV abgelöst. Seit 2020 gibt das GEG vor, wie Neubauten energetisch zu dämmen sind. Für die Stadt Wahlstedt werden die vorherrschenden Baualtersklassen in Abbildung 5-12 dargestellt.



**Abbildung 5-12: Kartografische Darstellung der Baualtersklassen auf Baublock-Ebene**

Die Erkenntnisse aus beiden Karten ergeben, dass trotz eines hohen Anteils an älteren Gebäuden keine Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial abgegrenzt werden können. Durch ein zielgerichtetes Beratungsangebot für energetische Sanierungsmaßnahmen, lassen sich die im Stadtgebiet verteilten Gebäude mit hohem Sanierungspotenzial adressieren.

## 6 ZIELSZENARIO

Das Zielszenario skizziert die Wärmeversorgung im Jahr 2040 auf Basis der durchgeführten Analysen und vorhandenen Potenziale. In diesem Kapitel werden die angewandte Methodik und die Ergebnisse der Simulation des erarbeiteten Zielszenarios erläutert.

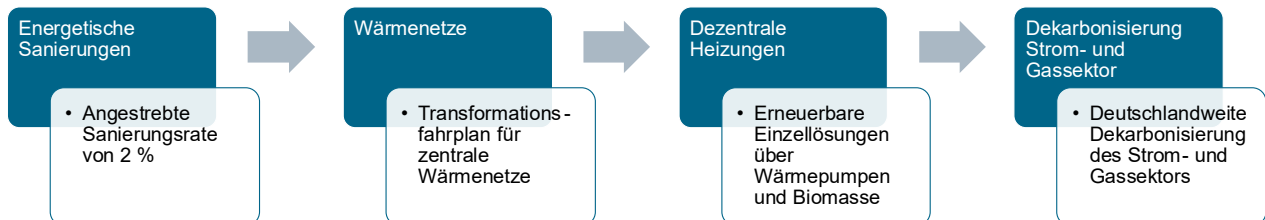


Abbildung 6-1: Simulation des Zielszenarios für 2040

Die Definition des Zielszenarios ist ein wesentlicher Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Es fungiert als Vorlage für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung und baut auf den in Kapitel 6.5 dargestellten Prognosen auf. Das Zielszenario liefert quantitative Antworten auf zentrale Fragen, wie:

- In welchen Gebieten können künftig Wärmenetze betrieben werden?
- Auf welche Weise kann die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral erfolgen?
- Wie viele Gebäude bedürfen bis zur Zielerreichung einer energetischen Sanierung?
- Wie wird die Wärmeversorgung für Gebäude sichergestellt, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Die Modellierung des zukünftigen Wärmebedarfs
2. Die Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Die Bestimmung der zukünftigen Wärmeversorgung

Dabei ist zu beachten, dass das Zielszenario keine verbindliche Festlegung der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien darstellt, sondern vielmehr als Grundlage für die strategische Entwicklung der Infrastruktur dient. Die tatsächliche Umsetzung dieser Strategie hängt von vielen Faktoren ab, darunter die technische Umsetzbarkeit der einzelnen Projekte, die lokalen politischen Rahmenbedingungen, die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zu Sanierungen und Heizungstausch sowie der Erfolg bei der Gewinnung von Kunden für Wärmenetze.

### 6.1 ERMITTLUNG DER ZUKÜNFTIGEN WÄRMEVERSORGUNG

Sobald der zukünftige Wärmebedarf und die Eignungsgebiete für Wärmenetze festgelegt wurden, wird die künftige Versorgungsinfrastruktur geplant. Dabei erhält jedes Gebäude eine zugewiesene Technologie zur Wärmeerzeugung. Für jene Gebäude, die in einem Wärmenetzgebiet liegen, wird angenommen, dass sie über eine Hausübergabestation an das Wärmenetz angeschlossen sind. In diesem Szenario werden weiterhin etwa 46 % aller beheizten Gebäude in Wahlstedt über ein Wärmenetz versorgt (s. Abbildung 6-2).

Für Gebäude außerhalb der bestehenden Wärmenetze erfolgt eine individuelle Beheizung. Bei Objekten, auf deren jeweiligem Flurstück die notwendigen Voraussetzungen zur Installation einer Wärmepumpe zur Verfügung stehen, erfolgt die Zuordnung zu einer Luft- oder Erdwärmepumpe. Ist dies nicht der Fall, wird stattdessen ein Biomassekessel angenommen, der auch bei größeren gewerblichen Objekten Anwendung findet. Der Einsatz von Wasserstoff wurde in diesem Szenario nicht berücksichtigt, da hierfür belastbare Planungsgrundlagen sowie ausreichende Verfügbarkeit fehlen.

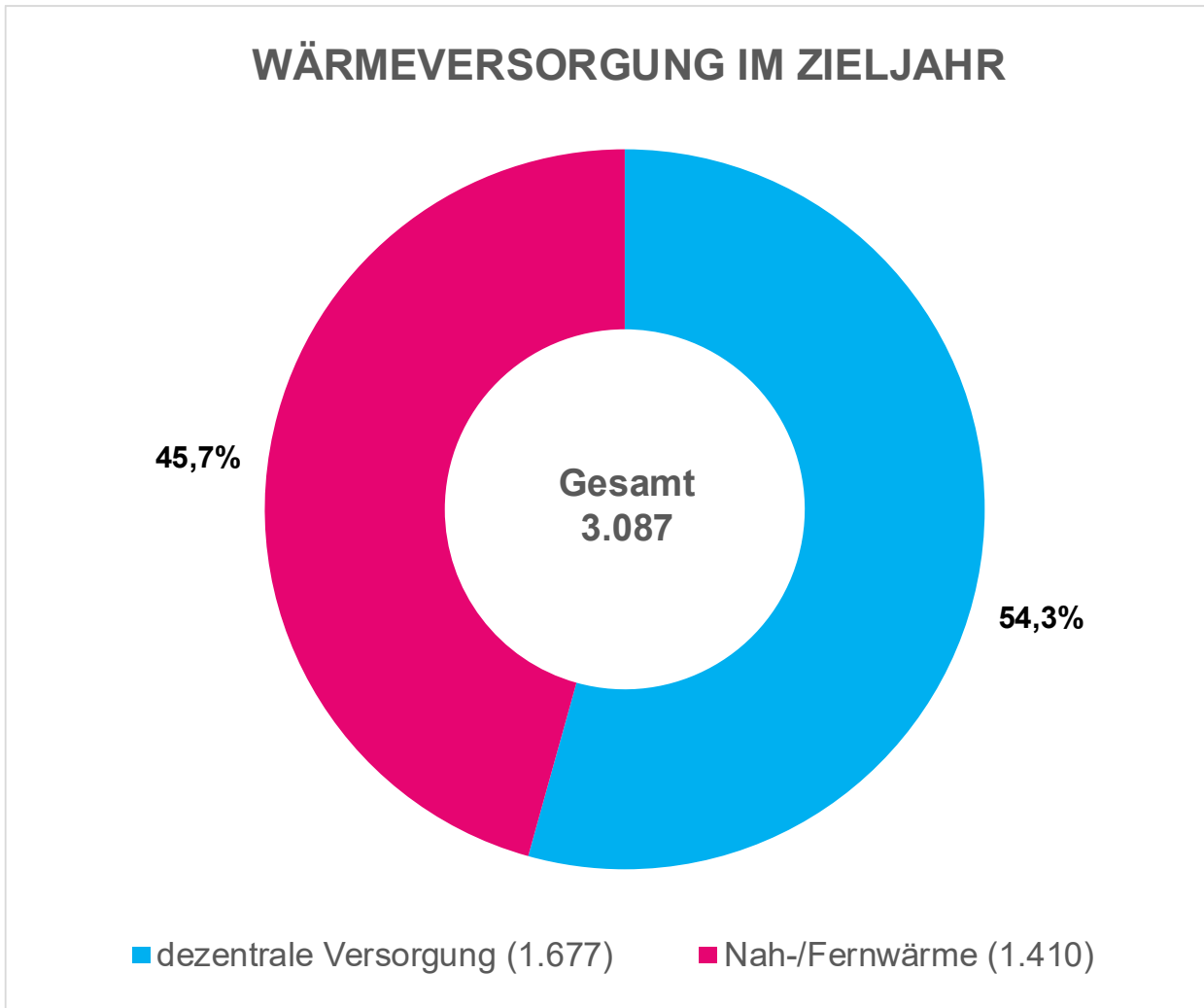


Abbildung 6-2: Anzahl der Gebäude mit zentraler und dezentraler Wärmeversorgung im Jahr 2040

Die Simulationsergebnisse für das Jahr 2040 sind in Abbildung 6-2 dargestellt. Für Gebäude, die in einem Fernwärmenetzgebiet liegen, erfolgt die Wärmeversorgung über das Wärmenetz. Der verbleibende Wärmebedarf wird durch dezentrale Versorgung bereitgestellt. Der größte Teil wird durch Wärmepumpen gedeckt, während der Einsatz von Biomassekesseln kaum ins Gewicht fällt. Biomassekessel kommen in den Gebäuden zum Einsatz, in denen wenig, bis kein Potenzial besteht, eine Wärmepumpe (Luft oder Erde) zu errichten, bzw. Gebäude, in denen eine höhere Vorlauftemperatur benötigt wird. Abbildung 6-3 visualisiert das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet. Die Eignungsgebiete für die zentrale Wärmeversorgung entsprechen den Bestandsnetzen, darüber hinaus sind die Gebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung dargestellt.

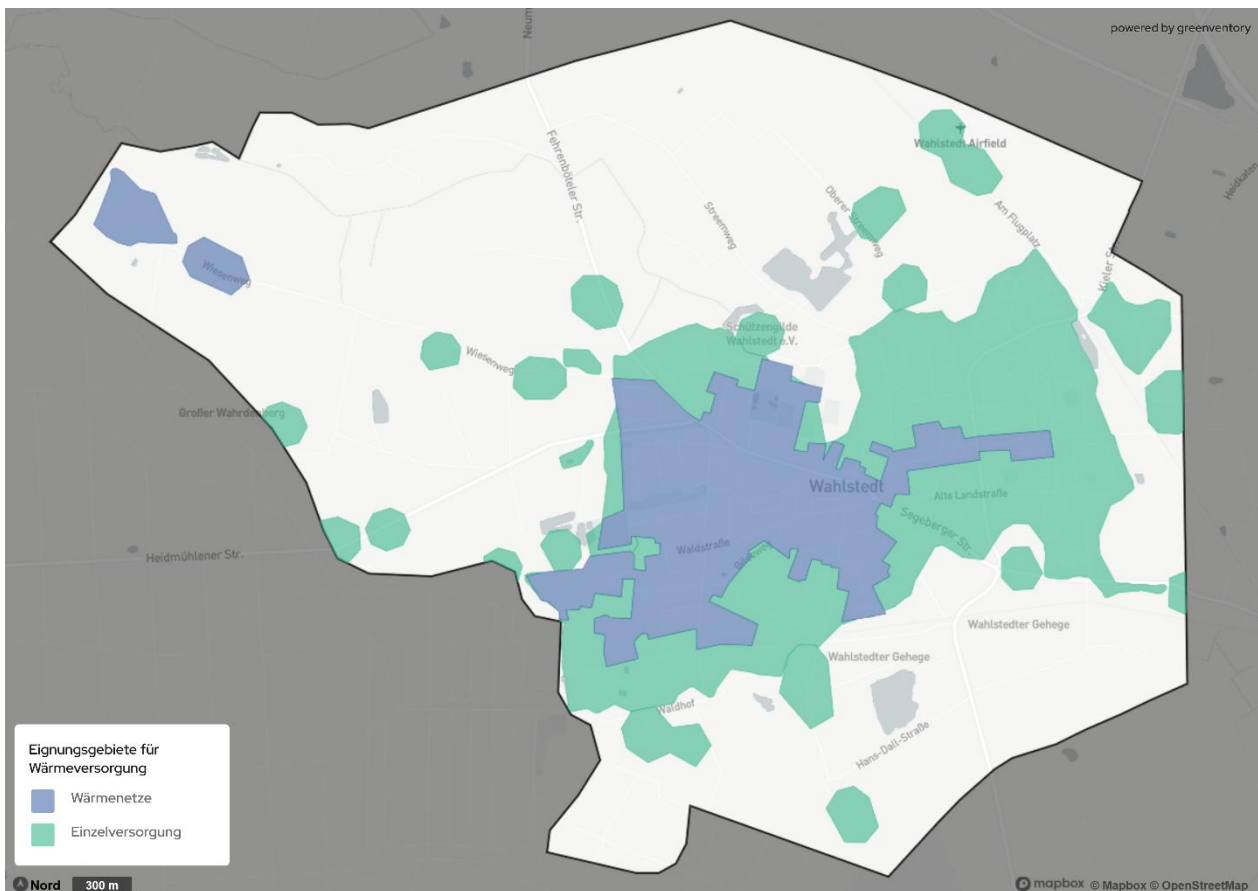


Abbildung 6-3: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 (blau: netzgebundene Wärmeversorgung, grün: dezentrale Wärmeversorgung)

## 6.2 ZUSAMMENSETZUNG DER FERNWÄRMEERZEUGUNG

Im Rahmen der Planung der Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Prognose zur Zusammensetzung der im Zieljahr eingesetzten Energieträger erstellt. Dabei flossen aktuelle und zukünftige Entwicklungen in der Energieerzeugung sowie die regionalen Verfügbarkeiten und Informationen der Wärmenetzbetreiber in die Konzeptionierung mit ein. Die erwartete Zusammensetzung der Energieträger für die Fernwärmeerzeugung im Jahr 2040 ist in Abbildung 6-4 dargestellt.

Demnach könnten im Zieljahr 2040 die Wärmenetze zu 64 % durch Großwärmepumpen, zu 20 % über Holzgas und zu 16 % über Biogas versorgt werden. Der Strombedarf der Großwärmepumpen entspricht dabei 33 % des Wärmebedarfs, der durch die Wärmepumpen zur Verfügung gestellt wird.

Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Transformationsstudien, die für jedes Wärmenetzgebiet durchgeführt werden, noch genauer validiert und angepasst werden müssen.

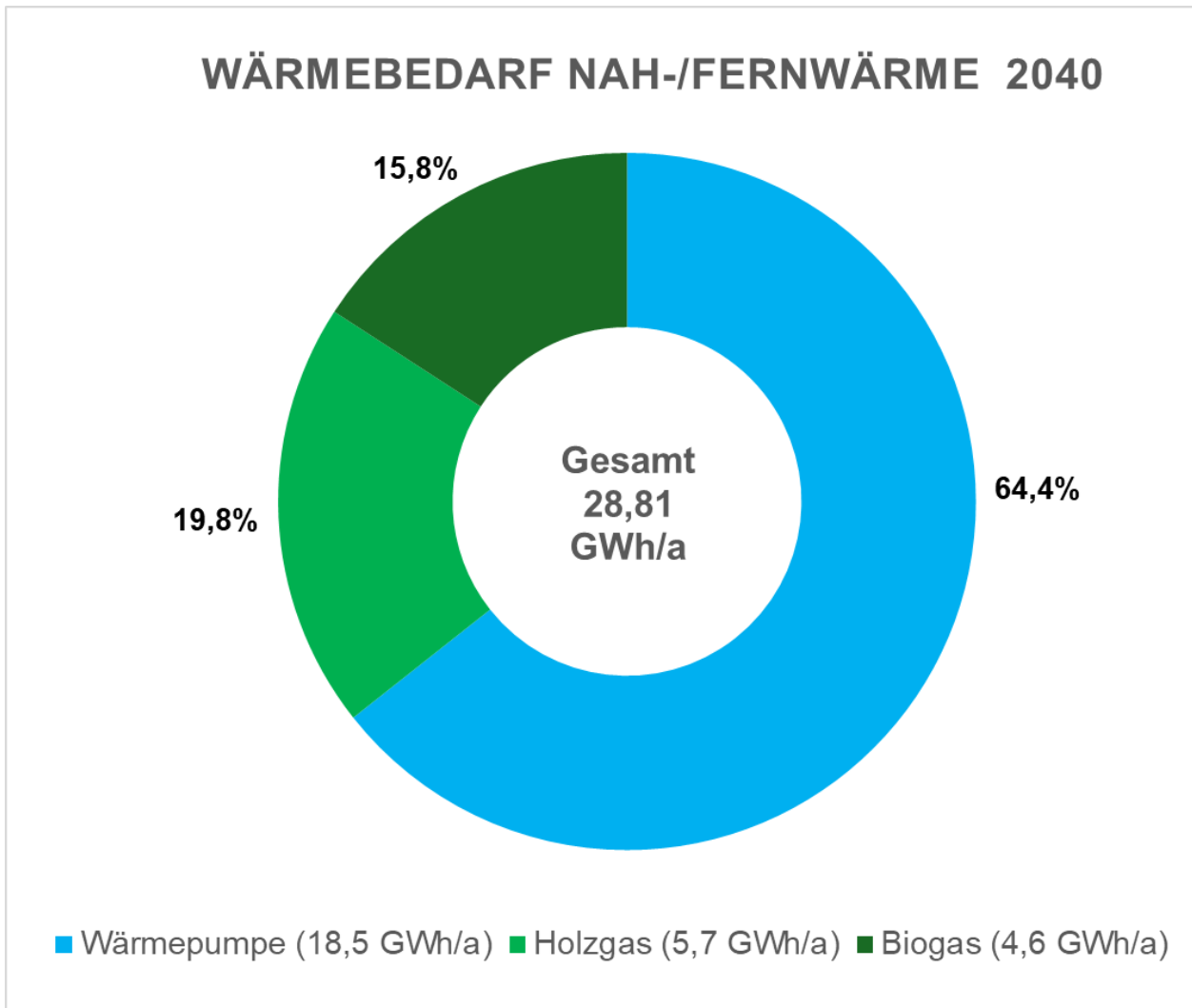


Abbildung 6-4: Energieträgermix zur Deckung des Wärmebedarfs in den Wärmenetzen in Wahlstedt im Zieljahr 2040

### 6.3 ENTWICKLUNG DER EINGESETZTEN ENERGIETRÄGER

Auf Grundlage der für jedes Gebäude im Projektgebiet festgelegten Wärmeerzeugungstechnologien, wird die Zusammensetzung der genutzten Energieträger für das Zieljahr 2040 ermittelt. Dieser Energieträgermix zeigt, welche Energiequellen künftig sowohl in zentralen Wärmenetzen als auch in individuellen Versorgungslösungen zur Deckung des Wärmebedarfs genutzt werden.

Dazu wird zunächst jedem Gebäude ein spezifischer Energieträger zugeordnet. Anschließend erfolgt die Berechnung des Endenergiebedarfs, wobei sowohl der Wärmebedarf als auch der Wirkungsgrad der jeweiligen Wärmeerzeugungstechnologie berücksichtigt werden. Hierbei wird der prognostizierte Wärmebedarf für das Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der eingesetzten Technologie geteilt.

Die ermittelten Werte für den Endenergiebedarf nach Energieträgern für die Jahre 2030 und 2035 als Zwischenetappen sowie für das Jahr 2040 sind in Abbildung 6-5 dargestellt.

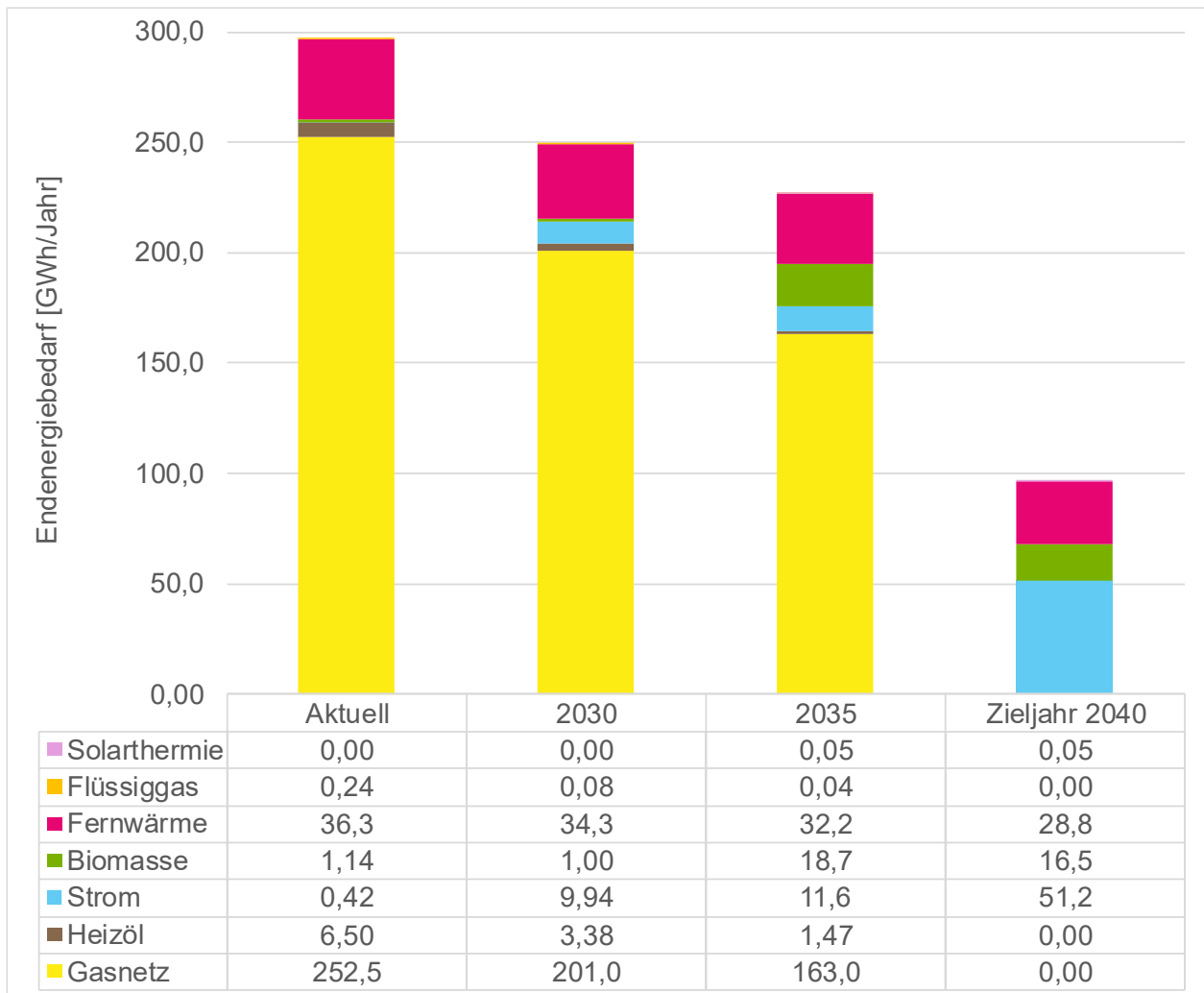


Abbildung 6-5: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger aktuell, in den Zwischenjahren und im Zieljahr

Der Anteil der unterschiedlichen Energieträger am Endenergiebedarf wandelt sich von fossilen zu nachhaltigen Quellen, wobei der Gesamteinsatz an Endenergie durch fortlaufende Sanierungsmaßnahmen abnimmt. Der Anteil von Strom wird deutlich zunehmen. Im Vergleich zur erzeugten Wärmemenge ist der Anteil des Stroms jedoch gering. Das liegt daran, dass Wärmepumpen mit einer angenommenen Jahresarbeitszahl von etwa drei arbeiten – sie liefern also etwa die dreifache Menge an Wärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom.

#### 6.4 BESTIMMUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN

Die veränderte Zusammensetzung der Energieträger sowohl bei der Einzelversorgung als auch in Wärmenetzen führt zu einem stetigen Rückgang der Treibhausgasemissionen (vgl. Abbildung 6-6). Im angenommenen Szenario des Zieljahres 2040 ist eine Reduktion von etwa 97 % im Vergleich zum Basisjahr zu erwarten. Daraus resultiert ein verbleibendes CO<sub>2</sub>-Budget im Wärmesektor von circa 1,91 ktCO<sub>2</sub>, das entweder kompensiert oder durch zusätzliche technische Maßnahmen im kommunalen Klimaschutz weiter verringert werden muss, um die Treibhausgasneutralität zu erreichen. Dieses Restbudget ist hauptsächlich auf die Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zurückzuführen, die die entlang der

Wertschöpfungskette entstehenden Emissionen, beispielsweise bei Fertigung und Installation, berücksichtigen.

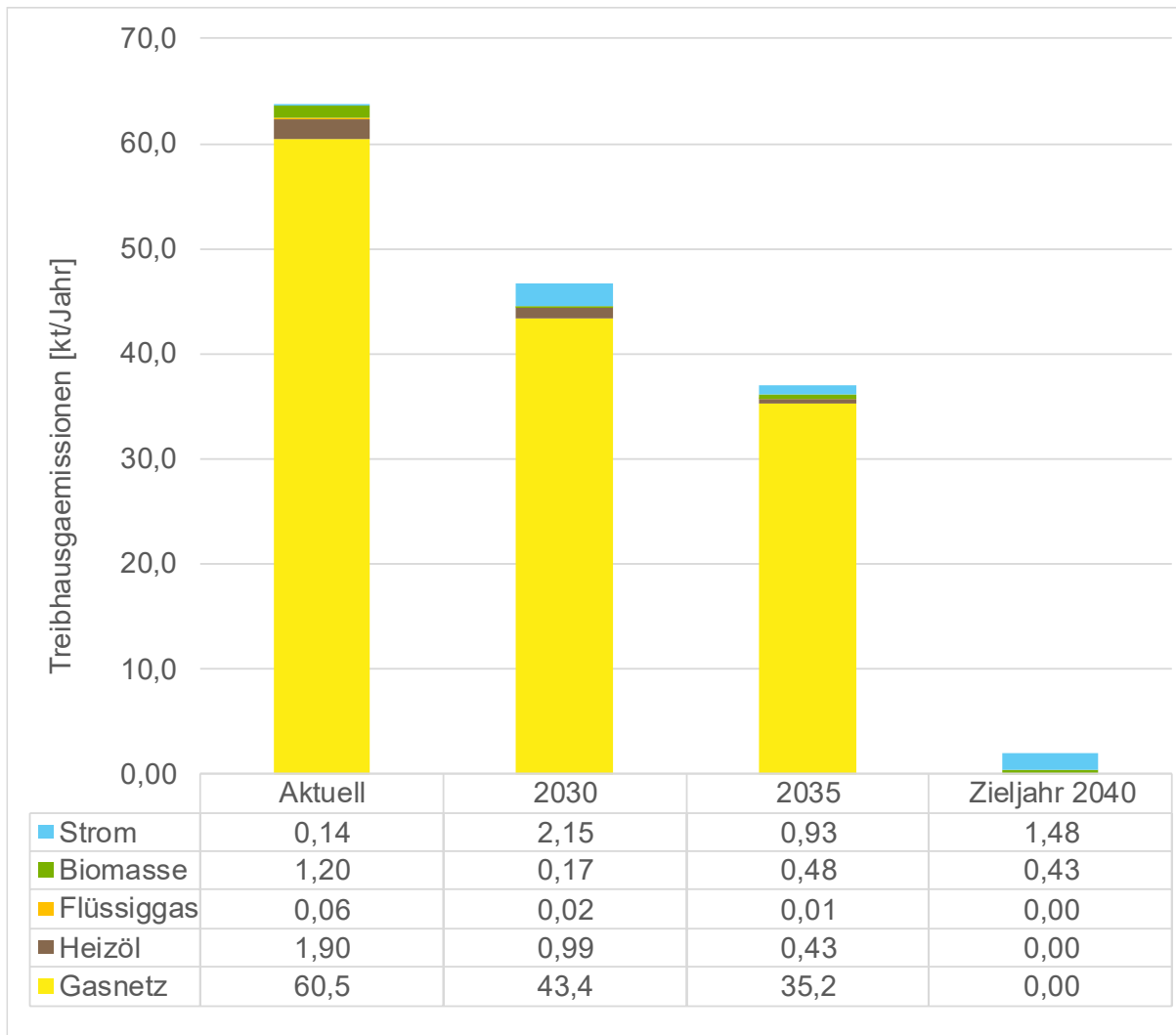


Abbildung 6-6: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger aktuell, in den Zwischenjahren und im Zieljahr

Neben den verwendeten Technologien hat auch die Entwicklung der Emissionsfaktoren einen entscheidenden Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen. Für diese Berechnung wurden die in Tabelle 3-1 angegebenen Faktoren herangezogen, welche in Abbildung 6-7 schematisch dargestellt sind. Insbesondere im Stromsektor wird eine signifikante Senkung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen erwartet, was sich vorteilhaft auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

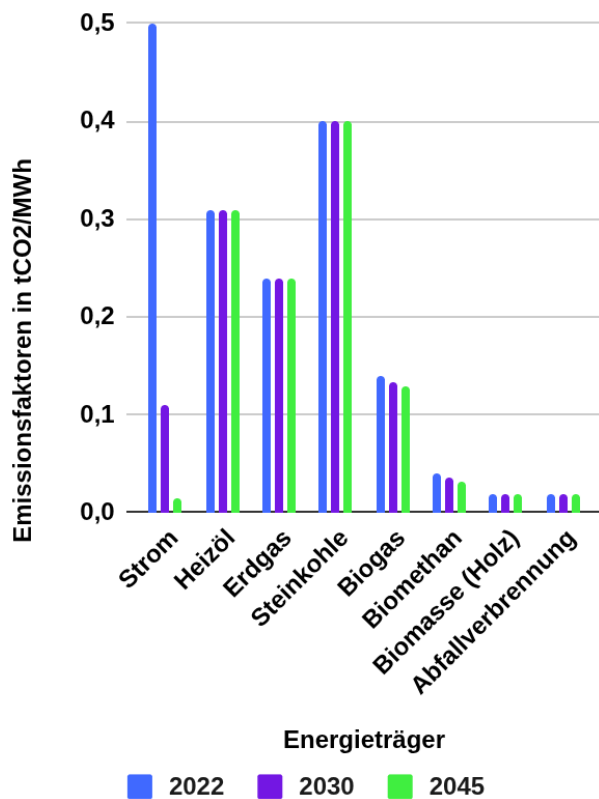


Abbildung 6-7: Emissionsfaktoren in tCO<sub>2</sub>/MWh (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024)

## 6.5 PROGNOSE – ENTWICKLUNG DES ZUKÜNFTIGEN WÄRMEBEDARFS

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. In der Prognose wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2024). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf den Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2023). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden folgende Einsparungen des Wärmebedarfs (gem. (IWU, 2023)) bis 2050 angenommen:

	EINSPARUNGEN BIS 2040	EINSPARUNGEN BIS 2050
<b>GEWERBE, HANDEL &amp; DIENSTLEISTUNGEN</b>	23%	37%
<b>INDUSTRIE</b>	18%	29%
<b>KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN</b>	20%	33%

Diese Reduktionsfaktoren werden linear auf das Jahr 2040 angepasst, damit diese in der hier vorliegenden Wärmeplanung verwendet werden können.

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden in der Simulation die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung

6-8 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen, sodass der jährliche Wärmebedarf nur noch ca. 200 GWh beträgt, was einer Minderung um 20 % gegenüber dem Basisjahr entspricht.



Abbildung 6-8: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % der Gebäude ergibt sich für die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 das in Tabelle 6-1 dargestellte Bild der bis dahin insgesamt sanierten Gebäude. Bei einer Sanierungsquote von 2 % würden nach heutigem Gebäudebestand 61 Gebäude pro Jahr umfänglich energetisch saniert werden.

Tabelle 6-1: Anzahl der sanierten Gebäude in Wahlstedt in den Zwischenjahren und im Zieljahr

ZWISCHENJAHRE	SUMME DER SANIERTEN GEBÄUDE AB 2026	ANTEIL VON ALLEN GEBÄUDEN
<b>2030</b>	245	8 %
<b>2035</b>	551	18 %
<b>2040</b>	858	28 %

An dieser Stelle ist bezogen auf die Klimaziele zu erwähnen, dass der Schlüssel zum Erreichen dieser Ziele vor allem auf dem Wechsel des eingesetzten Energieträgers liegt. Allein mit energetischen Sanierungen kann die Wärmewende nicht bewältigt werden. Energetische Sanierungen führen vielmehr dazu, dass weniger Energie zum Beheizen der Gebäude aufgewendet werden muss. In der Folge muss weniger Energie aus erneuerbaren Quellen

bereitgestellt werden. Dadurch wird die gesamtgesellschaftliche Herkulesaufgabe der Energiewende etwas erleichtert.

## **6.6 ZUSAMMENFASSUNG DES ZIELSZENARIOS**

Die Simulation des Zielszenarios veranschaulicht, wie sich der Wärmebedarf bis zum Jahr 2040 bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2 % entwickelt – ein Wert, der deutlich über dem aktuellen bundesweiten Durchschnitt von nur 0,8 % liegt. Dies betont die Notwendigkeit umfassender Sanierungsmaßnahmen und den damit verbundenen Einsatz, um die Wärmewende erfolgreich voranzubringen.

Im betrachteten Szenario werden 45 % der Gebäude über Wärmenetze beheizt. Die restlichen Gebäude werden dezentral überwiegend mittels Wärmepumpen, oder in kleinen Teilen mit Biomasse beheizt. Es wird angenommen, dass bis 2040 das Fernwärmenetz der HanseWerk Natur vollständig auf erneuerbare Wärmeerzeuger umgestellt wird, und die Gebäudenetze auf dem Gut Hülsenberg weiterhin mit erneuerbaren Technologien betrieben werden. Im Zieljahr wird der Endenergiebedarf überwiegend durch Fernwärme und Strom gedeckt. Die Treibhausgasemissionen lassen sich durch Nutzung erneuerbarer Energieträger auf einen Bruchteil des heutigen Niveaus senken.

Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, ist es entscheidend, konsequent auf erneuerbare Energiequellen zu setzen. Im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans müssen daher zusätzliche Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um letztlich eine vollständige Treibhausgasneutralität im Wärmesektor zu erreichen.

## 7 MAßNAHMENKATALOG

In diesem Abschnitt werden konkrete Maßnahmen vorgestellt, die zur Erreichung der Ziele der Wärmewende empfohlen werden. Die Maßnahmenauswahl basiert auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der räumlichen Analyse. Alle Maßnahmen sollen den Weg in Richtung des angestrebten Zielszenarios ebnen.

Es wurden zwei Kategorien an Maßnahmen abgeleitet. Zum einen übergeordnete Maßnahmen und zum anderen gebietsspezifische Maßnahmen.

Die übergeordneten Maßnahmen sind allgemeiner formuliert und erstrecken sich über das ganze Stadtgebiet. Es handelt sich hier eher um „weiche Maßnahmen“ und unterstützende Instrumente zur Zielerreichung.

Die gebietsspezifischen Maßnahmen betreffen dagegen nur einzelne Quartiere der Stadt. Sie basieren vor allem auf den Ergebnissen der räumlichen Analyse und können auch bauliche Maßnahmen umfassen. Aus dem Grund sind diese Maßnahmen bereits etwas konkreter in der Formulierung.

Um das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu verfolgen, braucht es Schlüsselkomponenten, die sich positiv auf die Zielerreichung auswirken. Diese Schlüsselkomponenten umfassen:

- Ein übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen
- Die energetische Sanierung mit dem Ziel einer Sanierungsquote von mindestens 2 %
- Die Transformation bestehender Wärmenetze hin zur Treibhausgasneutralität
- Die verstärkte Integration von nachhaltigen Heiztechnologien, insbesondere Luft-Wärmepumpen
- Die Nutzung lokaler Energiequellen wie Erdwärme, Solarthermie und Photovoltaik

Bei der Ausarbeitung des Maßnahmenkatalogs wurde mindestens einer dieser Schlüsselkomponenten je Maßnahme einbezogen. Jede Maßnahme wurde daraufhin detailliert anhand eines Maßnahmensteckbriefes beschrieben. Die Maßnahmensteckbriefe beinhalten folgende Aspekte:

- Maßnahmentyp
- Positive Auswirkung auf die Ziele
- Verantwortliche Akteure
- Geschätzte Kosten
- Mögliche Förderungen
- Nutzen
- Nächste Schritte
- Umsetzungszeitraum der Einzelschritte
- Hinweise
- Maßnahmenbeschreibung

Die einzelnen Maßnahmensteckbriefe sind im Anhang 2: Maßnahmen einzusehen.

Schlussendlich sollen die empfohlenen Maßnahmen in umsetzbare Projekte überführt werden und mit einer hohen Priorität bewertet werden. Die Umsetzung erfordert dabei das gemeinsame Engagement aller Beteiligten.

Während der Umsetzung der Maßnahmen ist ein kontinuierliches Monitoring und eine regelmäßige Überprüfung der Fortschritte erforderlich und wird deshalb als eigene Maßnahme empfohlen. Auf Basis des Monitorings können die Maßnahmen bei Bedarf angepasst und optimiert werden, um sicherzustellen, dass die gesetzten Ziele erreicht werden können.

## 7.1 ÜBERGEORDNETE MAßNAHMEN

Die folgenden übergeordneten Maßnahmen dienen der Förderung der Wärmewende auf kommunaler Ebene:

Tabelle 7-1: Übergeordnete Maßnahmen

NAME DER MAßNAHME	VERANTWORTLICHE AKTEURE	UMSETZUNGSBEGINN
AUSTAUSCH ZW. AKTEUREN DER ENERGIEWIRTSCHAFT	Stadt Wahlstedt, SH Netz, HanseWerk Natur, Biogasanlagenbetreiber	Mitte 2026
KOMMUNALES BERATUNGSANGEBOT SANIERUNG UND HEIZUNGSAUSTAUSCH	Stadt Wahlstedt	Mitte 2026
ENERGETISCHE SANIERUNGSSTRATEGIE ÖFFENTLICHER GEBÄUDE	Stadt Wahlstedt	Mitte 2026
MONITORING	Stadt Wahlstedt	2027

Insgesamt wurden für die Stadt Wahlstedt vier übergeordnete Maßnahmen entwickelt. In Anhang 2: Maßnahmen unter Übergeordnete Maßnahmen werden diese näher ausgeführt.

## 7.2 GEBIETSSPEZIFISCHE MAßNAHMEN

Da im Zuge der räumlichen Analyse keine Gebiete als Prüfgebiete oder Fokusgebiete Gebäudesanierung identifiziert wurden, wurden für die Stadt Wahlstedt auch keine gebietsspezifischen Maßnahmen entwickelt. Der Stadt wird deshalb empfohlen gebietsübergreifende übergeordneten Maßnahmen (siehe Kapitel 7.1) umzusetzen.

## 7.3 ZEITLICHE EINORDNUNG

Die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen erfordert nicht nur eine detaillierte Planung, sondern auch eine klare zeitliche Abfolge. Die zeitliche Einordnung der Maßnahmen ist von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass die gesetzten Ziele effizient und effektiv erreicht werden können. In folgender Abbildung 7-1 wird die zeitliche Dimension der geplanten Maßnahmen dargestellt und gibt einen Überblick darüber, wie sie in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollten.

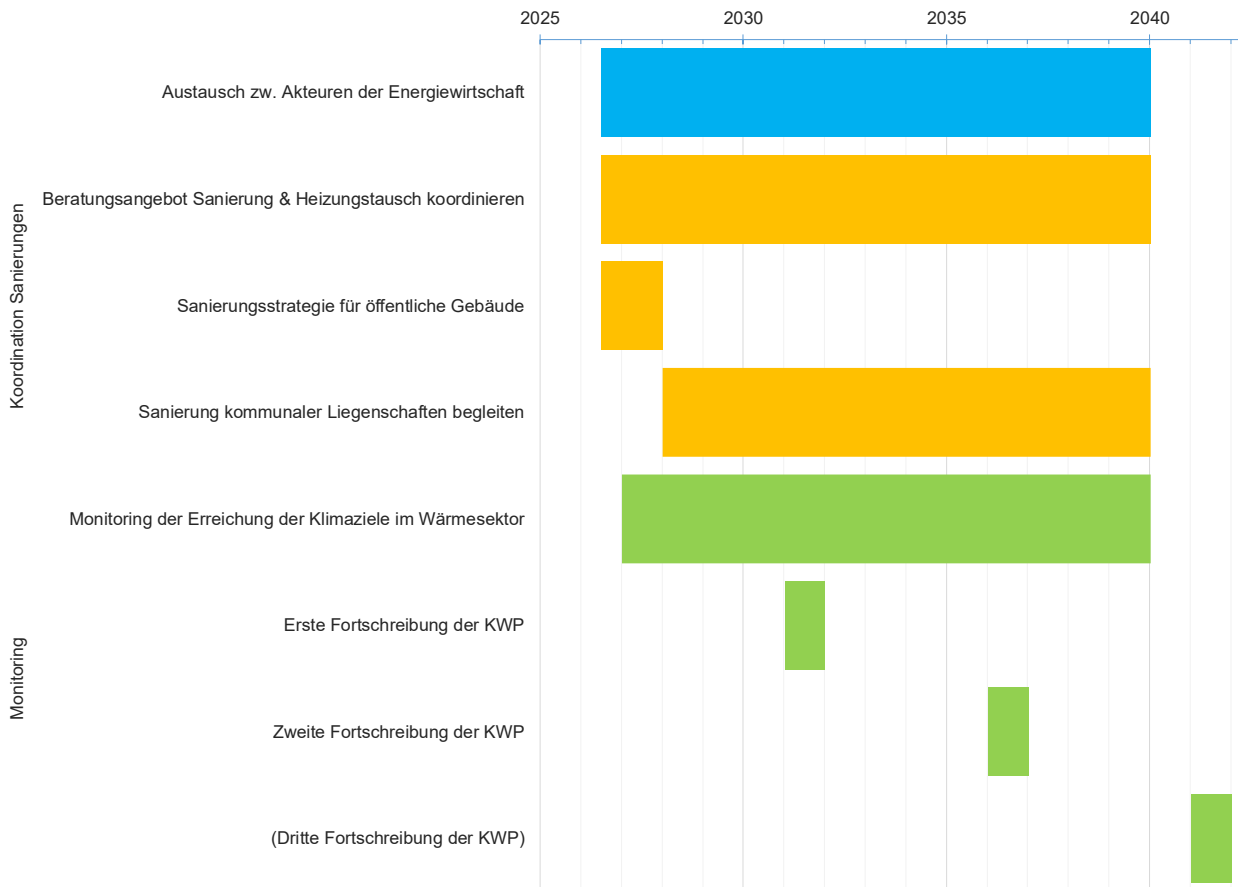


Abbildung 7-1: Zeitliche Einordnung der identifizierten Maßnahmen

## 7.4 FAZIT

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Gestaltung der Wärmewende bestehen aus dem Dreiklang Energiebedarf senken, Energie-Infrastruktur transformieren und fossile Heizungsanlagen ersetzen.

Für die Senkung des Energiebedarfs lassen sich die Einführung eines zentralen energetischen Sanierungsmanagements, Beratungsangebote für private Gebäude sowie die Entwicklung einer energetischen Sanierungsstrategie für die öffentlichen Gebäude einordnen.

Der Bereich Energie-Infrastruktur transformieren fällt in den Aufgabenbereich der Betreiber der bestehenden Wärmenetze. Dabei ist die HanseWerk Natur gemäß § 32 Abs. 1 WPG verpflichtet bis zum Ablauf des 31. Dezember 2026 einen Transformationsfahrplan vorzulegen. Dieser sollte anschließend in die Umsetzung gehen. Da das Gebäudenetz auf Gut Hülsenberg bereits vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien betrieben wird, entfällt hier die Pflicht zum Erstellen eines Transformationsfahrplans. Nicht als einzelne Maßnahme beschrieben, fällt in diesen Bereich auch die Prüfung und Ertüchtigung der Stromnetze für den flächendeckenden Einsatz von dezentralen Wärmepumpen.

In die Kategorie fossile Heizungsanlagen ersetzen fallen die Beratungsangebote zum Heizungsaustausch. Dies kann über zentrale Beratungsangebote der Stadt als auch weiteren Akteuren wie z. B. der Verbraucherzentrale realisiert werden.

Die zeitliche Einordnung ist ein wesentlicher Bestandteil der Planung und Umsetzung einer nachhaltigen Energiewende. Durch eine klare zeitliche Strukturierung können die Maßnahmen effizient umgesetzt und die gesteckten Ziele erreicht werden. Ein kontinuierliches Monitoring und eine flexible Anpassung der Maßnahmen sind dabei entscheidend, um auf Veränderungen und neue Herausforderungen adäquat reagieren zu können.

## 8 BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

Die Einbindung relevanter Akteure sowie der Öffentlichkeit ist ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung – nicht nur im Hinblick auf gesetzliche Anforderungen, sondern vor allem zur Sicherung der Akzeptanz und Realisierbarkeit der geplanten Maßnahmen. Ein offener Austausch mit lokalen Partnern, wie etwa Energieversorgern, Wohnungsunternehmen oder gewerblichen Betrieben, ermöglicht es, frühzeitig Informationen zu bündeln, Potenziale zu identifizieren und Umsetzungshürden realistisch einzuschätzen.

Ziel dieser Aktivitäten war es frühzeitig Erwartungen zu klären und die kommunalen Gegebenheiten und Interessen in die Planungsprozesse einzubeziehen – als Grundlage für eine umsetzbare, lokal abgestimmte Wärmewendestrategie.

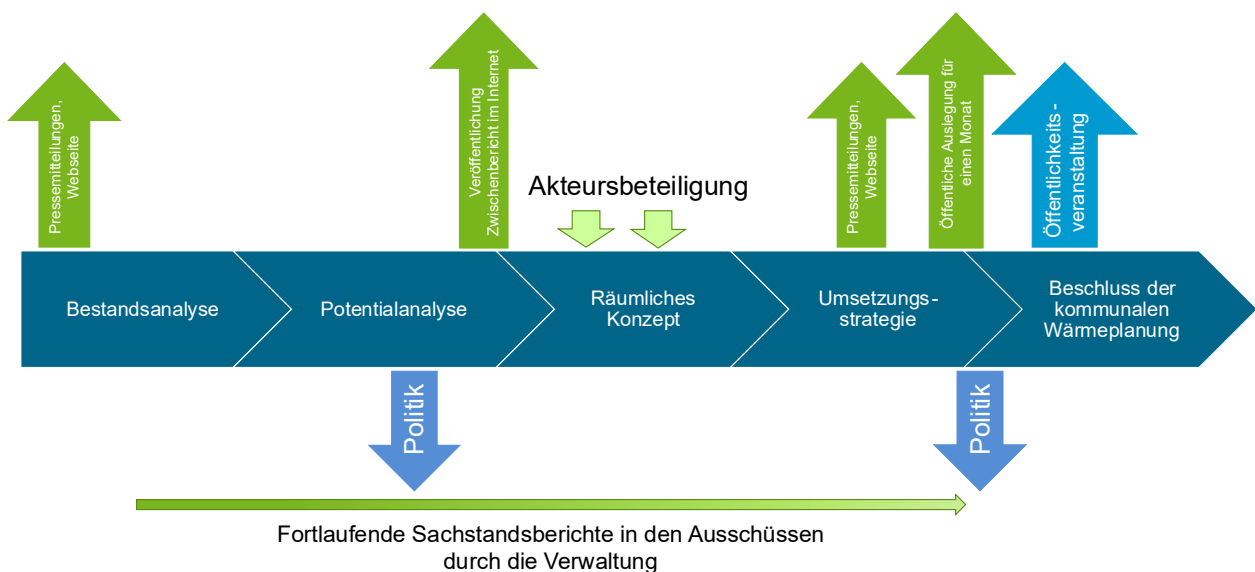


Abbildung 8-1: Öffentlichkeitsbeteiligung

### 8.1 AKTEURSBETEILIGUNG

Im Rahmen der Analyse potenzieller Wärmenetzzeignungsgebiete wurden gezielt Gespräche mit relevanten Schlüsselakteuren geführt. Besonders hervorzuheben ist der Austausch mit der HanseWerk Natur als lokaler Wärmenetzbetreiber und den Biogasanlagenbetreibern vom Gut Hülsenberg und aus Fehrenbötel.

Mit der SH Netz als Strom- und Gasnetzbetreiber wurden über die, an die zukünftigen Ansprüche angepassten Stromnetzertüchtigungen, die Zukunft des Gasnetzes, auch im Hinblick auf Wasserstoff und Biomethan sowie über Netzflexibilität und Lastmanagement gesprochen.

Die Wankendorfer wurde als großer Akteur der Wohnungswirtschaft gezielt beteiligt und Informationen vor allem zu Sanierungsplänen und zukünftiger Wärmeversorgung der Liegenschaften ausgetauscht.

Als großer Industriestandort wurden in der Stadt Wahlstedt ebenso eine Vielzahl von Industrie und Gewerbebetrieben kontaktiert und im direkten Austausch über Prozesswärmebedarfe, Abwärmepotenziale und mögliche Transformationspläne zu erneuerbaren Wärmeversorgungsungen gesprochen.

Vertreter der Kommunalpolitik wurden zwei Mal im Umwelt-, Natur- und Klimaschutzausschuss der Stadt Wahlstedt über den aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung informiert. Der Erste Termin fand im Oktober 2025 statt und behandelte die Themen der Bestands- und Potenzialanalyse. Der Zweite Termin fand im Februar 2026 statt und stellte die ersten Ergebnisse des räumlichen Konzeptes und mögliche Maßnahmen vor.

## **8.2 ÖFFENTLICHKEITSINFORMATION UND -BETEILIGUNG**

Nach Abschluss der Bestands- und Potenzialanalyse wurde die Öffentlichkeit im Rahmen der Vorstellung im Ausschuss über den Zwischenstand des Projekts und über die wesentlichen Ergebnisse informiert.

Nach der Fertigstellung der Wärmeplanung findet eine Öffentlichkeitsveranstaltung statt, in der die zentralen Ergebnisse vorgestellt und erläutert werden. Ziel wird es sein, Transparenz zu schaffen, die Öffentlichkeit einzubinden und Akzeptanz für die weiteren Schritte im Umsetzungsprozess zu fördern. Parallel dazu findet eine öffentliche Auslegung des Wärmeplans statt.

Der finale Wärmeplan wurde nach Abschluss der Bearbeitung zunächst in einer öffentlichen Sitzung des Ausschusses für Umwelt-, Natur- und Klimaschutz vorgestellt. Die endgültige Verabschiedung erfolgt durch die Stadtvertretung in einer öffentlichen Sitzung. Im Anschluss wird der beschlossene Wärmeplan über die Website der Stadt veröffentlicht und damit allgemein zugänglich gemacht.

## 9 WÄRMEWENDESTRATEGIE WAHLSTEDT

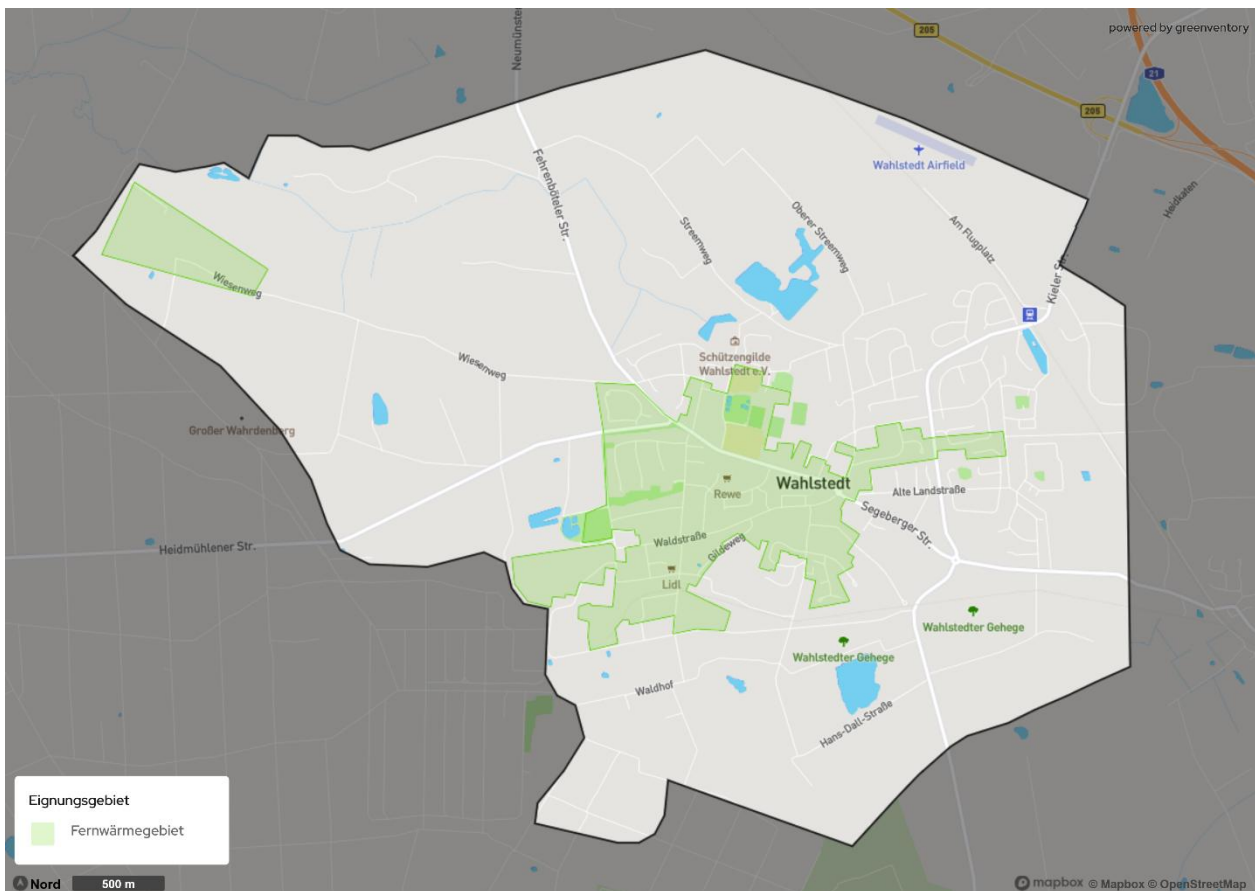


Abbildung 9-1: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Die mit der kommunalen Wärmeplanung erarbeitete umfassende Datengrundlage liefert wichtige Informationen, die eine Beschleunigung der Energiewende ermöglichen, während der Einsatz digitaler Werkzeuge wie dem Digitalen Zwilling den Transformationsprozess zusätzlich unterstützt.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht den dringenden Handlungsbedarf, da der Großteil der Energieversorgung bislang über fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl erfolgt auf welche ein erheblicher Anteil der Treibhausgasemissionen zurückzuführen ist. Als größte Verbraucher spielen Gewerbe, Handel, Dienstleistung sowie Industrie & Produktion eine entscheidende Rolle bei der Transformation der Wärmeversorgung. Der Wohnsektor hat im Vergleich zwar einen geringeren Verbrauch, beinhaltet aber dennoch große Potenziale bei der Gebäudesanierung sowie beim Heizungstausch. Entscheidend ist an dieser Stelle auch die weitere Dekarbonisierung des Bestandsnetzes auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Potenziale für erneuerbare Wärmebereitstellung sind im Stadtgebiet vorhanden und sollten weiter ausgeschöpft werden.

Die Analyse des Stadtgebietes kam zu dem Ergebnis, dass eine zentrale Wärmeversorgung jenseits des Bestandwärmenetzes unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht konkurrenzfähig zu einer dezentralen Versorgung ist. Es wird eine Empfehlung zur Nachverdichtung im und in direkter Nähe zum Bestandsnetz ausgesprochen. Im Zuge der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung in fünf Jahren sollte das Stadtgebiet erneut hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit bewertet werden, um zu prüfen,

ob sich Rahmenbedingungen geändert haben. Eine netzgebundene Wärmeversorgung wird daher nur in den bestehenden Wärmenetzgebieten in das Zieljahr 2040 übernommen (vgl. Abbildung 9-1).

Für Gebäude außerhalb der derzeit bestehenden Wärmenetze ist ein Wärmenetzanschluss prinzipiell nicht ausgeschlossen, jedoch aufgrund fehlender spezifischer Eignungskriterien als sehr unwahrscheinlich einzustufen. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, deren Gebäude in direkter Nähe zu einem der Bestandsnetze liegen und Interesse an einem Fernwärmeanschluss haben, sollten sich direkt an den Wärmenetzbetreiber wenden.

In den übrigen Einzelversorgungsgebieten wird der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürgerinnen und Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der energetischen Sanierung älterer Bestandsgebäude. Auch die kommunalen Liegenschaften sollten in dieser Hinsicht bewertet werden. Bei zielgerichteter Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen ergibt sich die Chance für die Stadt mit gutem Beispiel voranzugehen und eine Vorbildfunktion einzunehmen.

Die Transformation der Wärmeversorgung ist mit erheblichen Investitionen verbunden, sodass der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende gilt. Förderprogramme, insbesondere im Bereich der Transformation von Wärmenetzen, können dabei unterstützend wirken, während gleichzeitig die zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiken fossiler Energieträger – verstärkt durch die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen – die Dringlichkeit der Umstellung unterstreichen. Abschließend ist festzuhalten, dass der Erfolg der Wärmewende maßgeblich von einer intensiven Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure abhängt, wobei eine Stärkung des Gemeinschaftsgefühls und eine Erhöhung der lokalen Wertschöpfung als zentrale Hebel zur nachhaltigen Umsetzung betrachtet werden.

## **10 ANHANG 1: PLANUNGSRECHTLICHE INSTRUMENTE ZUR UMSETZUNG DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG**

Die kommunale Wärmeplanung zielt auf die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sowie auf die energetische Sanierung bestehender Gebäude durch die Eigentümer und Eigentümerinnen ab. Für das Handlungsfeld Sanierung stehen planungsrechtliche Instrumente zur Verfügung.

### **Sanierung:**















Im Handlungsfeld der energetischen Sanierung stehen der Kommune mehrere planungsrechtliche Instrumente zur Verfügung.

Neben Fokusgebieten für energetische Sanierungen, die Eigentümer ohne Verpflichtungen bei Sanierungsmaßnahmen unterstützen, können auch förmliche Sanierungsgebiete gemäß § 142 Abs. 1 BauGB ausgewiesen werden. Hierdurch können Eigentümer und Eigentümerinnen zu Sanierungsmaßnahmen verpflichtet werden, während sie i.d.R. gleichzeitig von städtebaulichen Fördermitteln und steuerlichen Vorteilen profitieren. Belange des Klimaschutzes sind laut § 136 Abs. 2 Satz 1 BauGB explizit Beweggründe, die eine Sanierungsmaßnahme (mit)begründen können.

Darüber hinaus kann die Kommune in städtebaulichen Verträgen gemäß § 11 BauGB, wie sie beispielsweise bei der Konversion ehemaliger Kasernen oder Industrie- und Gewerbeflächen zur Anwendung kommen, energetische Maßnahmen und Mindeststandards für Modernisierungen und Sanierungen festlegen.










## 11 ANHANG 2: MAßNAHMEN

### LEGENDE

	Planung & Studie
	Beratung, Koordination & Management
	Sanierung
	Wärmepumpe
	Biomasse
	BHKW
	Spitzenlastzeuger
	Wasserstoff
	Flusswärmepumpe
	Industrielle Abwärme
	Solarthermie/ Photovoltaik
	Erdsonden
	Stromnetz
	Wärmenetz

## 11.1 ÜBERGEORDNETE MAßNAHMEN

### 11.1.1 AUSTAUSCH ZWISCHEN AKTEUREN DER ENERGIEWIRTSCHAFT

<b>MAßNAHME TYP</b>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
<b>POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE</b>	Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen
<b>VERANTWORTLICHE AKTEURE</b>	Stadt Wahlstedt, SH Netz, HanseWerk Natur, Biogasanlagenbetreiber
<b>GESCHÄTZTE KOSTEN</b>	Die Kosten lassen sich aktuell nicht abschätzen
<b>MÖGLICHE FÖRDERUNGEN</b>	Aktuell keine Förderungen
<b>NUTZEN</b>	Durch einen regelmäßigen Austausch können Synergien genutzt und Planungssicherheit für die beteiligten Akteure hergestellt werden. Ressourcen können gebündelt und die Effizienz der Energieinfrastruktur verbessert werden.
<b>NÄCHSTE SCHRITTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abstimmung eines regelmäßigen Austauschs zwischen den Akteuren</li> <li>▪ Gemeinsame Bestrebungen frühzeitig Abstimmen und Synergien heben</li> </ul>
<b>HINWEISE</b>	Bei Bedarf können lokale Großverbraucher und Abwärmelieferanten eingebunden werden.

#### MAßNAHMENBESCHREIBUNG

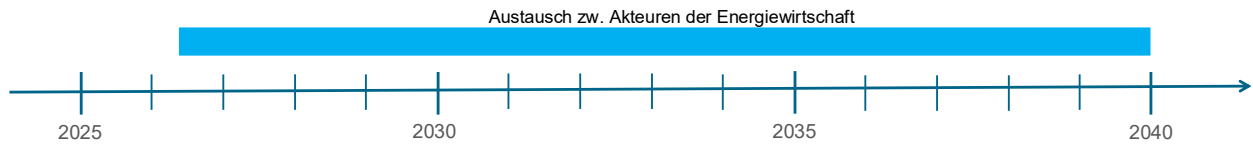
Die großen Akteure der Energiewirtschaft in Wahlstedt bestimmen mit ihren Entscheidungen maßgeblich über die Zukunft der Energieversorgung und deren Treibhausgasemissionen. Die HanseWerk Natur als großer Wärmenetzbetreiber, die SH Netz als Strom- und Gasnetzbetreiber und die Biogasanlagenbetreiber auf Gut Hülsenberg und in Fehrenbötel.

Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung werden viele Transformationen erfolgen müssen. Dabei werden neue Erzeugungsanlagen für Wärme installiert und Anschlüsse für strombasierte Heizungslösungen ertüchtigt, dies gilt für die zentrale sowie für die dezentrale Wärmeversorgung. Auf dem Weg wird es Situationen geben, in denen durch eine gemeinsam abgestimmte Planung Synergien gehoben, und die Planungssicherheit aller Akteure verbessert werden kann. Eine gute Planung trägt dazu bei Ressourcen schonend umzusetzen. Dies verspricht finanzielle Vorteile für die jeweiligen Akteure und hilft die Treibhausgasemissionen zu senken.










Dazu sollte mit der Stadt Wahlstedt als Schnittstelle ein regelmäßiger Austausch zwischen den Akteuren der Energiewirtschaft etabliert werden. Um die Effektivität dieser Maßnahme

sicherzustellen, sollen diese Abstimmungstreffen in einem festen Turnus stattfinden, beispielsweise vierteljährlich, um sowohl aktuelle Projekte als auch langfristige Strategien kontinuierlich zu überprüfen und anzupassen. Bei Bedarf können größere Industrie und Gewerbebetriebe eingebunden werden, die beispielsweise durch ihren großen Energiebedarf oder durch die Verfügbarkeiten von nutzbarer Abwärme in die Gespräche zu integrieren sind.

#### UMSETZUNGSZEITRAUM



### 11.1.2 KOMMUNALES BERATUNGSANGEBOT SANIERUNG & HEIZUNGSUSTAUSCH

<b>MAßNAHME TYP</b>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
<b>POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE</b>	<p>Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen</p> <p>Verstärkte Integration von nachhaltigen Heiztechnologien</p> <p>Die energetische Sanierung mit dem Ziel einer Sanierungsquote von mindestens 2 %</p> <p>Nutzung lokaler Energiequellen</p>
<b>VERANTWORTLICHE AKTEURE</b>	Stadt Wahlstedt
<b>GESCHÄTZTE KOSTEN</b>	Die Kosten lassen sich aktuell nicht abschätzen
<b>MÖGLICHE FÖRDERUNGEN</b>	Aktuell keine Förderungen
<b>NUTZEN</b>	<p>Die Verfügbarkeit von Beratungsdiensten für den Einbau von Wärmepumpen kann dazu beitragen, Fehlinvestitionen in nicht nachhaltige Wärmeerzeugungstechnologien zu vermeiden und langfristig die Brennstoffkosten für die Beteiligten zu senken. Die Einführung von Wärmepumpen trägt zur Steigerung der lokalen Wertschöpfung bei, insbesondere im Handwerksbereich.</p>
<b>NÄCHSTE SCHRITTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beratungsangebot für energetische Gebäudesanierungen am privaten Wohngebäude und zum Heizungsaustausch schaffen</li> <li>▪ Erstellung einer Informationsplattform auf der Webseite der Stadt Wahlstedt</li> <li>▪ Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen zum Thema energetische Gebäudesanierung, Heizungsaustausch und Fördermittel nutzen</li> </ul>
<b>HINWEISE</b>	

#### MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Wärmepumpen gelten derzeit als eine der Schlüsseltechnologien für die zukünftige, treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Gebieten, die nicht über Wärmenetze versorgt werden. Insbesondere in Gebieten außerhalb von Wärmenetzversorgungs- und Eignungsgebieten wird ihre weitreichende Anwendung erwartet. Viele Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer stehen vor der Herausforderung, angesichts gesetzlicher Anforderungen zu entscheiden, ob Wärmepumpen eine geeignete Alternative zu ihren aktuellen Heizsystemen darstellen.

Das zweite Thema, das viele Menschen in dem Zusammenhang beschäftigt, ist das Thema der energetischen Sanierung des eigenen Wohngebäudes. Ziel ist es, die Bürgerinnen und Bürger bei der Einschätzung von Sanierungspotenzialen, der Auswahl geeigneter Maßnahmen und der Nutzung von Fördermitteln zu unterstützen. Durch gezielte Informations- und Beratungsleistungen sollen Hemmschwellen abgebaut, Investitionsentscheidungen erleichtert und langfristige Energieeinsparungen erzielt werden.

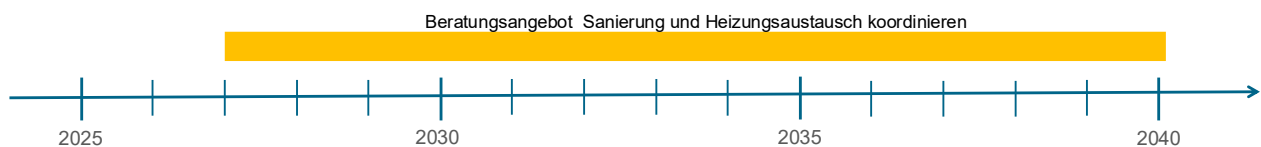
Ein umfassendes kommunales Beratungsangebot zum Thema der energetischen Gebäudesanierung sowie Wärmepumpen und weiteren möglichen umweltfreundlichen Alternativen kann dazu beitragen, diese Fragen anzugehen und eine zielgerichtete Beratung für Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen anzubieten.

Zu den Aufgaben eines Beratungsangebots gehören:


- Bereitstellung von Informationen zum Thema Sanierung und Heizungs-austausch z.B. auf der Internetseite der Stadt
- Erstberatung zu technischen Aspekten z.B. über die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein
- Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen und Austauschformaten in der Stadt oder der Region
- Bereitstellung von Informationen zu Fördermöglichkeiten
- Austausch untereinander und Unterstützung durch Energieberater und Heizungsbauer
- Vernetzung mit den kommunalen Ansprechpartnern zum Thema Wärmenetzausbau und -neubau

Als Maßnahme sollte sichergestellt werden, dass ein kommunales Beratungsangebot aufgebaut und etabliert wird.

#### UMSETZUNGSZEITRAUM



### 11.1.3 ENERGETISCHE SANIERUNGSSTRATEGIE FÜR ÖFFENTLICHE GEBÄUDE

<b>MAßNAHME TYP</b>	<input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
<b>POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE</b>	<p>Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen</p> <p>Energetische Sanierung mit dem Ziel einer Sanierungsquote von mindestens 2 %</p> <p>Verstärkte Integration von nachhaltigen Heiztechnologien</p> <p>Nutzung lokaler Energiequellen</p>
<b>VERANTWORTLICHE AKTEURE</b>	Stadt Wahlstedt
<b>GESCHÄTZTE KOSTEN</b>	Die Kosten lassen sich aktuell nicht abschätzen
<b>MÖGLICHE FÖRDERUNGEN</b>	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
<b>NUTZEN</b>	Die Kommune sollte als Vorreiter bei der Umstellung der Wärmeversorgung und der energetischen Sanierung vorangehen. Zudem handelt es sich bei kommunalen Liegenschaften häufig um ältere Gebäude mit einem erhöhten Wärmebedarf. Somit liegt hier ein großer Hebel bei der Erreichung der Klimaziele in der Wärmeversorgung.
<b>NÄCHSTE SCHRITTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sanierungsstrategie für öffentliche Gebäude entwickeln</li> <li>▪ Energetische Sanierungsfahrpläne der jeweiligen Gebäude ausarbeiten</li> <li>▪ Sanierung der kommunalen Gebäude begleiten</li> </ul>
<b>HINWEISE</b>	Unter öffentlichen Gebäuden werden alle Gebäude gefasst, die sich im Eigentum der Kommune befinden.

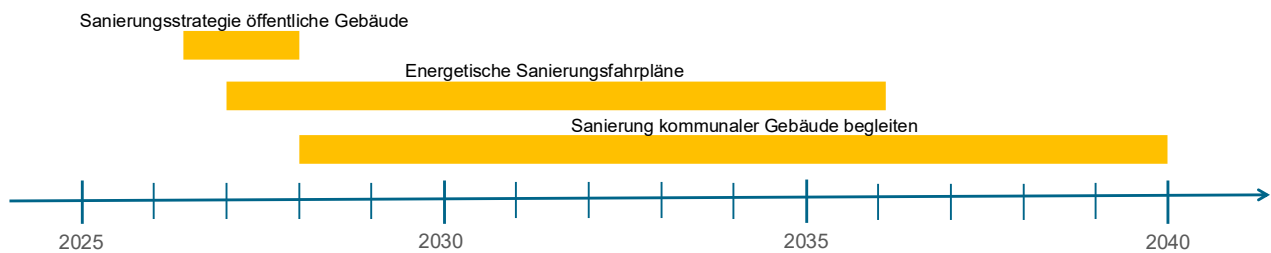
#### MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Der Aufbau einer energetischen Modernisierungsstrategie (Sanierungsfahrplan) bildet die Basis für eine weitere langfristige Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich. Mit der Erstellung eines Sanierungsfahrplans werden die öffentlichen Liegenschaften gebäudescharf inkl. des energetischen Ausgangszustandes, erfasst, bewertet und priorisiert. Die Maßnahme zur energetischen Sanierungsstrategie für öffentliche Gebäude umfasst damit zum einen eine Sanierungsstrategie, in der alle öffentlichen Gebäude betrachtet werden, als auch ein darauf abgestimmter Sanierungsfahrplan für die einzelnen Gebäude. Hierbei werden die Gebäude mit den höchsten Handlungsbedarfen identifiziert. Der Sanierungsfahrplan ist sukzessive zu









überprüfen und umzusetzen. Das Ziel ist eine Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgas-Emissionen in kommunalen Gebäuden.

Im Rahmen der Umsetzung sollen die Gebäude unter Nutzung der verfügbaren Fördermittel auf Bundes- und Landesebene energetisch saniert (Gebäudehülle, Heizung sowie Beleuchtung) oder durch energieeffizientere Ersatzneubauten ersetzt werden. Zu beachtende Nachhaltigkeitsstandards sind in den Gesetzen festgelegt. Ziel des Sanierungsfahrplans ist es, den maximal möglichen Beitrag zur Erreichung der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung unter Würdigung der individuellen Bausubstanz zu leisten.

### UMSETZUNGSZEITRAUM



### 11.1.4 MONITORING

<b>MAßNAHME TYP</b>	<input checked="" type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 
<b>POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE</b>	Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen
<b>VERANTWORTLICHE AKTEURE</b>	Stadt Wahlstedt
<b>GESCHÄTZTE KOSTEN</b>	Personalkosten
<b>MÖGLICHE FÖRDERUNGEN</b>	Aktuell keine Förderungen
<b>NUTZEN</b>	Kontinuierliche Nachverfolgung, ob der Weg zur Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis 2040 erfolgreich bestritten wird.
<b>NÄCHSTE SCHRITTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoring der Erreichung der Klimaziele im Wärmesektor</li> <li>▪ Erste Fortschreibung der KWP</li> <li>▪ Zweite Fortschreibung der KWP</li> </ul>
<b>HINWEISE</b>	

### MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Zur Unterstützung der Verwaltung bei der Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung wird ein Monitoring-Konzept empfohlen. Ziel ist es, die Entwicklung der Wärmeversorgung strukturiert zu begleiten, Fortschritte messbar zu machen und die Wirkung von Maßnahmen regelmäßig zu bewerten. Der Fokus liegt auf der Erreichung der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung der Stadt Wahlstedt bis 2040. Das Monitoring und Controlling bietet sich zudem in Hinblick der seit dem 01.01.2024 durch das Wärmeplanungsgesetz festgelegten Fortschreibung an.

Ein zentraler Baustein im Monitoring-Konzept kann der im Projekt aufgebaute digitale Zwilling sein, welcher als webbasierte Softwarelösung den kommunalen Akteuren bereitgestellt werden kann. Mit dessen Hilfe können Daten und Informationen leicht aktualisiert und Veränderungen kenntlich gemacht werden. Der Aufwand zur Nachführung und Verstetigung wird hierbei beträchtlich reduziert. Gleichzeitig kann diese Planungsgrundlage auch für weitere Projekte (z.B. Machbarkeitsstudien) genutzt werden und erzeugt damit große Synergien und eine konsistente Entscheidungsgrundlage. Um diese Kosten zu betiteln, müssen Angebote eingeholt werden.

Im Zusammenhang mit der Transformation der Wärmeversorgung zählen folgende Elemente zum Monitoring-Konzept:

- Jährliche Erhebung von Kennzahlen für die Erfolgsmessbarkeit,
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz im Rahmen der Fortschreibung,

- durchgehende Dokumentation.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen werden mithilfe dieser Elemente im Verlaufsprozess kontrolliert. Bei nicht zielführendem Verlauf kann durch eine Anpassung der Planung umgesteuert werden.

Die wesentlichen Bestandteile des Monitoring-Konzepts werden nachfolgend beschrieben.

#### JÄHRLICHE ERHEBUNG VON KENNZAHLEN FÜR DIE ERFOLGSMESSBARKEIT

Kennzahlen geben die Möglichkeit, einen Sachverhalt messbar zu machen. Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Bewertung ist eine einfache Erfassbarkeit und gute Verfügbarkeit dieser Daten.

Zur zwischenzeitlichen Bilanzierung empfehlen wir die Dokumentation der Sachstände, der Energieverbräuche und weitere Informationen entsprechend der Maßnahmenplanung.

In Tabelle 11-1 werden die Kennzahlen differenziert vorgestellt.

Tabelle 11-1: Kennzahlen zum Controlling der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Beschreibung	IST-Situation	Einheit	Datenquelle
<b>ZAHL DER ANSCHLUSSNEHMER AM WÄRMENETZ</b>			
Die Zahl der Anschlussnehmer am Wärmenetz gibt Auskunft darüber, wie viele Gebäude bereits angeschlossen sind. Eine steigende Zahl sagt aus, dass Gebäude von einer dezentralen Versorgung zu einer zentralen Versorgung gewechselt sind.	1.410	Hausanschlüsse	Wärmenetzbetreiber
<b>ZAHL DER ANSCHLUSSNEHMER AM GASNETZ MIT ERDGASBEZUG</b>			
Die Zahl der Anschlussnehmer am Erdgasnetz mit Erdgasbezug gibt Auskunft darüber, wie viele Gebäude fossil mit Erdgas beheizt werden. Eine sinkende Zahl sagt aus, dass weniger Gebäude fossil beheizt werden und auf einen treibhausgasneutralen Beheizungsart gewechselt sind.	1.090	Anschlussnehmer	Gasnetzbetreiber
<b>ZAHL DER DURCHFÜHRTEN BERATUNGEN ZU SANIERUNGSMÄßNAHMEN UND HEIZUNGSUSTAUSCH</b>			
Hierüber wird der Erfolg der angebotenen Beratungsleistungen gemessen. Eine hohe Zahl spricht dafür, dass sich viele Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer erste Überlegungen über eine nachhaltige Beheizung oder energetische Sanierung Gedanken machen.	Erstmals zu erheben	Stück	Stadt Wahlstedt
<b>ANTEIL DER SANIERTEN KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN</b>			

Ein zunehmender Anteil an energetischen sanierten Liegenschaften der Kommune und ggf. auch des Amtes spricht für eine erfolgreiche Umsetzung der Sanierungsstrategie für eben diese Gebäude.

Erstmals zu erheben

Prozent

Stadt Wahlstedt

ANTEIL DER KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN MIT 100% TREIBHAUSGASNEUTRALER WÄRMEVERSORGUNG

Der Anteil der kommunalen Liegenschaften mit einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung sagt etwas darüber aus, wie weit die Transformation der Wärmeversorgung dieser Liegenschaften fortgeschritten ist. Ein zunehmender Anteil ist hierbei als eine positive Entwicklung zu sehen.

Erstmals zu erheben

Prozent

Stadt Wahlstedt

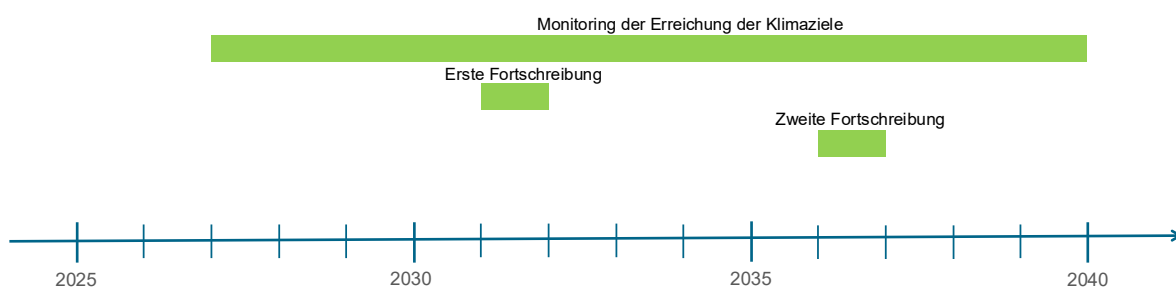
### ENERGIE- UND CO<sub>2</sub>-BILANZIERUNG IM RAHMEN DER FORTSCHREIBUNG

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung ist in der Überprüfung der Erfolge einer energetischen kommunalen Wärmeplanung der zentrale Baustein. Die Erfassung von Verbrauchs- und Emissionswerten auf kommunaler Ebene ermöglicht eine eindeutige Beurteilung der IST-Situation anhand von vergangenen Werten. Durch die Verwendung von Excel oder vergleichbaren Instrumenten ist eine problemlose Fortschreibung der Bilanz möglich.

### DOKUMENTATION

Ein elementarer Teil der Erfolgskontrolle aller genannten Faktoren ist die fortlaufende Dokumentation der erfassten Daten. Diese Dokumentation wird durch die Koordinierungsstelle Sanierungen übernommen und betreut. Die Dokumentation beinhaltet die Sammlung aller notwendigen Daten sowie deren abschließende Auswertung, die beispielsweise in einem jährlichen Bericht erfolgt. Auf Grundlage dieser Auswertung sind im Bedarfsfall Korrekturen der beschlossenen Maßnahmen der Wärmeplanung abzuleiten und umzusetzen. Im Hinblick auf den Aufwand eines vollständigen Monitorings und der Zeit, bis Maßnahmen verwirklicht sind, sollte eine Wirkungskontrolle frühestens nach einem Jahr erfolgen.

### UMSETZUNGSZEITRAUM



## 12 ANHANG 3: FAQ

In diesem "Fragen und Antworten"-Abschnitt möchten wir Ihnen, den interessierten Bürgerinnen und Bürgern, einen schnellen und einfachen Einstieg in das Thema der kommunalen Wärmeplanung in Wahlstedt bieten. Wir haben die wichtigsten Fragen gesammelt und beantwortet, um einen ersten Überblick zu geben und eventuelle Unklarheiten zu klären.

### **Was ist ein Wärmeplan?**

Die kommunale Wärmeplanung ist ein Fahrplan für die Zukunft der Wärmeversorgung in einer Stadt oder Gemeinde, so auch in der Stadt Wahlstedt. Ziel ist es, dafür zu sorgen, dass alle Haushalte und Gebäude in Zukunft zuverlässig, bezahlbar und klimafreundlich mit Wärme versorgt werden – also mit Energie zum Heizen, für warmes Wasser und in manchen Fällen für Industrieprozesse.

Dafür wurde sich für Wahlstedt angeschaut, wie heute geheizt wird, wo besonders viel Energie verbraucht wird und wo es Chancen gibt, in Zukunft umweltfreundlicher und sparsamer zu heizen. Zum Beispiel mit Solarenergie, Wärmepumpen, Biogas oder einem Wärmenetz. Auch Möglichkeiten zur Energieeinsparung, etwa durch bessere Gebäudedämmung, werden berücksichtigt.

Die kommunale Wärmeplanung wird gesetzlich durch das Wärmeplanungsgesetz geregelt und ist ein wichtiges Instrument auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität. Die fertige Wärmeplanung zeigt, wie sich die Wärmeversorgung in Wahlstedt Schritt für Schritt umstellen lässt, immer mit Blick auf die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse der Menschen vor Ort.

### **Gibt es verpflichtende Ergebnisse?**

Nein, die kommunale Wärmeplanung legt keine verpflichtenden Maßnahmen fest. Sie ist ein strategischer Fahrplan, der zeigt, wie die Wärmeversorgung in Zukunft klimafreundlich, effizient und bezahlbar gestaltet werden kann.

Der Wärmeplan liefert dabei wichtige Empfehlungen und Orientierung für die Stadt, aber auch für Energieversorger, Netzbetreiber, Gebäudeeigentümer und alle anderen Beteiligten. Er beschreibt, wo Potenziale für den Ausbau erneuerbarer Energien liegen, wie die Infrastruktur angepasst werden könnte und welche Schritte dabei sinnvoll wären.

Für Wahlstedt wurden in diesem Rahmen konkrete Maßnahmenvorschläge entwickelt und ausgestaltet. Diese dienen der Stadtvertretung als Grundlage für künftige Entscheidungen in der Stadt- und Energieplanung.

Wichtig: Die Wärmeplanung ist kein Gesetz oder ein verbindlicher Maßnahmenkatalog. Es ist ein strategisches Instrument, das regelmäßig überarbeitet und an neue Entwicklungen angepasst werden muss. Nur so bleibt die Planung flexibel und kann an sich ändernde Gegebenheiten und Möglichkeiten vor Ort angepasst werden.

### **Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, EWKG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?**

Diese vier Bausteine arbeiten Hand in Hand, um die Wärmeversorgung in Deutschland klimafreundlich, effizient und zukunftssicher zu gestalten.

- Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) legt die energetischen Standards für einzelne Gebäude fest. Es bestimmt zum Beispiel, wie gut Häuser gedämmt sein müssen und welche

Heizsysteme erlaubt sind. Seit 2024 dürfen in Neubaugebieten nur noch Heizungen eingebaut werden, die mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen.

- Das Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) schreibt vor, dass beim Austausch einer Heizung mindestens 15 % des Wärmeenergiebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden müssen.
- Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt Eigentümerinnen und Eigentümer finanziell bei der Sanierung oder beim Einbau klimafreundlicher Heizungen – etwa Wärmepumpen oder Solarthermie. Damit hilft die BEG, die Anforderungen des GEG leichter zu erfüllen oder sogar zu übertreffen.
- Die kommunale Wärmeplanung betrachtet die Wärmeversorgung auf Ebene einer ganzen Stadt oder Gemeinde. Sie zeigt auf, wie Gebäude künftig effizient und umweltfreundlich mit Wärme versorgt werden können, z. B. über Wärmenetze, lokale Energiequellen oder Energieeinsparung. Die Wärmeplanung hilft also bei der Entwicklung einer langfristigen Strategie für die Wärmeversorgung vor Ort.
- Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist das neue Bundesgesetz, das die kommunale Wärmeplanung verbindlich regelt. Es verpflichtet Städte und Gemeinden, bis spätestens 2026 (für große Städte mit über 100.000 Einwohnern) bzw. 2028 (für kleinere Kommunen) einen Wärmeplan zu erstellen. Damit wird die Wärmeplanung bundesweit einheitlich vorgeschrieben. Seit Ende März 2025 sind die Vorgaben des WPG auch im EWKG vom Land Schleswig-Holstein integriert. Bisher war in Schleswig-Holstein u.a. nur ein Teil der Kommunen zur Aufstellung einer kommunalen Wärmeplanung verpflichtet. Der hier vorliegende Wärmeplan wurde nach dem EWKG 2021 durchgeführt und hat Bestandsschutz.

Warum ist das Zusammenspiel wichtig?

Die kommunale Wärmeplanung gibt Orientierung, wie eine klimafreundliche Wärmeversorgung konkret vor Ort aussehen kann. Auf dieser Grundlage können gezielt Maßnahmen umgesetzt und Förderungen (BEG) in Anspruch genommen werden. Wenn z. B. ein Wärmenetz geplant ist und die Kommune es offiziell festlegt, können in diesem Gebiet bestimmte Heizvorgaben aus dem GEG verpflichtend werden – vor allem der Anteil von 65 % erneuerbarer Energien bei neuen Heizsystemen.

Zusammengefasst:

- Das GEG legt die Regeln für einzelne Gebäude fest.
- Die BEG hilft finanziell bei der Umsetzung.
- Die kommunale Wärmeplanung sorgt für den strategischen Überblick vor Ort.
- Das WPG macht die Wärmeplanung zur Pflicht für alle Kommunen.

Gemeinsam schaffen sie den Rahmen für eine sichere, bezahlbare und klimafreundliche Wärmeversorgung in ganz Deutschland.

### **Welche Gebiete sind prinzipiell für den Ausbau von Wärmenetzen geeignet?**

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden sogenannte Prüfgebiete für Wärmenetze festgelegt. Das sind Bereiche, in denen es besonders sinnvoll sein könnte, in Zukunft ein Wärmenetz aufzubauen, also ein zentrales Heizsystem das viele Gebäude mit umweltfreundlicher Wärme versorgt.

Ein entscheidender Faktor bei der Auswahl dieser Gebiete ist die sogenannte Wärmelinien-dichte. Diese Kennzahl zeigt, wie viel Wärme pro Meter Haupttrasse gebraucht wird – je höher dieser Wert, desto wirtschaftlicher und sinnvoller ist der Ausbau eines Wärmenetzes.

Typischerweise eignen sich also vor allem:

- Gebiete mit vielen Gebäuden auf engem Raum, z. B. Ortskerne oder größere Wohngebiete,
- Gebäude mit hohem Wärmebedarf, z. B. durch Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude oder Gewerbe,

Prüfgebiete die nach einer ersten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung immer noch geeignet erscheinen werden zu Eignungsgebieten. In diesen Eignungsgebieten wird dann weiter untersucht, ob sich ein Wärmenetz tatsächlich wirtschaftlich und technisch umsetzen lässt. Erst danach wird entschieden, ob der Ausbau konkret geplant wird. Aufgrund des großen Bestandwärmenetzes in Wahlstedt wurden keine zusätzlichen Gebiete als Prüf- oder Eignungsgebiete identifiziert.

### **In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut werden?**

Ob ein Wärmenetz wirklich gebaut wird, entscheidet sich nicht allein durch die Wärmeplanung, sondern in einem weiteren Schritt: Auf Basis der Eignungsgebiete werden genaue Machbarkeitsstudien und Ausbaupläne erstellt.

Diese Pläne zeigen, in welchen Bereichen der Bau eines Wärmenetzes technisch möglich, wirtschaftlich sinnvoll und praktisch umsetzbar ist. Dabei spielen neben der Wärmebedarfsdichte auch andere Faktoren wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit durch den jeweiligen Betreiber.

Diese Prüfungen und Planungen übernehmen Projektentwickler und Wärmenetzbetreiber. Der Ausbau der Netze soll dann schrittweise bis 2040 erfolgen, also in mehreren Phasen über die nächsten Jahre hinweg.

Sobald konkrete Ausbaupläne vorliegen, wird die Stadt diese öffentlich machen, damit alle Bürgerinnen und Bürger wissen, was wann und wo geplant ist.

### **Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?**

Ja, die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis 2040 ist möglich, wenn die im Wärmeplan beschriebenen Maßnahmen konsequent umgesetzt werden. Die Wärmeplanung zeigt, wie Wahlstedt Schritt für Schritt klimafreundlicher heizen kann, z. B. durch den Einsatz erneuerbarer Energien, mehr Energieeffizienz in Gebäuden und den Ausbau von Wärmenetzen.

Allerdings: Wahlstedt kann das Ziel nicht allein erreichen. Auch der Strom, den wir z. B. für Wärmepumpen benötigen, muss treibhausgasfrei produziert werden – also aus Wind, Sonne oder anderen erneuerbaren Quellen stammen. Außerdem bleiben trotz aller Bemühungen immer kleine Mengen an Emissionen übrig, etwa aus Lieferketten. Diese sogenannten Restemissionen müssen später ausgeglichen werden, z. B. durch Klimaschutzprojekte.

Wichtig ist auch: Der Wärmeplan ist kein starres Dokument. Er wird alle fünf Jahre fortgeschrieben, damit neue Technologien, gesetzliche Vorgaben und lokale Entwicklungen berücksichtigt werden können. So bleibt Wahlstedt flexibel und auf Kurs Richtung Treibhausgasneutralität. Wenn alle Beteiligten, Politik, Wirtschaft und Bürgerinnen und Bürger, mitziehen, kann das Ziel erreicht werden.

## Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die kommunale Wärmeplanung hat viele Vorteile – für die Stadt, für Hauseigentümerinnen und -eigentümern und für das Klima.

Hier sind die wichtigsten Nutzen im Überblick:

- Klarer Fahrplan für die Wärmewende: Der Wärmeplan zeigt auf, wie Wahlstedt in Zukunft klimafreundlich und effizient mit Wärme versorgt werden kann – gut abgestimmt zwischen Stadt, Quartieren und privaten Vorhaben.
- Bessere Planung und weniger Fehlinvestitionen: Wenn klar ist, wo z. B. ein Wärmenetz entstehen soll, müssen Hausbesitzer nicht unnötig in Heizsysteme investieren, die bald nicht mehr passen. Das spart Geld und Aufwand.
- Energie sparen und Kosten senken: Durch mehr Energieeffizienz können langfristig Heizkosten gesenkt werden – ein Vorteil für alle, die in Wahlstedt wohnen oder arbeiten.
- Klimaschutz vor Ort: Der Einsatz von erneuerbaren Energien wie Solarthermie, Biogas oder Wärmepumpen hilft, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren – und bringt die lokale Energiewende voran.
- Mehr Versorgungssicherheit: Eine lokale, gut geplante Wärmeversorgung macht unabhängiger von Öl- oder Gasimporten und sorgt für mehr Stabilität – gerade in Krisenzeiten.
- Gute Grundlage für zukünftige Entscheidungen: Auch wenn der Wärmeplan keine direkten Pflichten mit sich bringt, dient er als strategisches Werkzeug, mit dem die Stadt die Wärmewende gezielt und schrittweise umsetzen kann.

## Was bedeutet das für mich?

Der kommunale Wärmeplan ist kein Gesetz, sondern ein strategischer Leitfaden, der aufzeigt, wie Wahlstedt in Zukunft klimafreundlich mit Wärme versorgt werden kann. Er gibt eine Richtung vor für die Stadt, für Energieversorger und auch für Eigentümerinnen, Eigentümer und Mieterinnen und Mieter.

Die im Plan vorgeschlagenen Gebiete für zentrale oder dezentrale Heizlösungen sind Empfehlungen, keine Verpflichtungen. Dennoch kann es hilfreich sein, sich frühzeitig zu informieren. Denn wenn alle Beteiligten gut Bescheid wissen, lassen sich Investitionen besser abstimmen und Kosten sparen.

### Ich bin Mieterin/Mieter:

Informieren Sie sich, ob Ihre Wohngegend im Wärmeplan genannt wird. Fragen Sie bei Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter nach, ob Modernisierungen oder ein Anschluss an ein Wärmenetz geplant sind. So können Sie frühzeitig abschätzen, ob sich z. B. Heizkosten oder bauliche Veränderungen ergeben könnten.

### Ich bin Vermieterin/Vermieter:

Nutzen Sie den Wärmeplan als Orientierung für Ihre Investitionsentscheidungen. Prüfen Sie bei Sanierungen oder Neubauten, ob ein Anschluss an ein Wärmenetz sinnvoll ist oder ob sich z. B. eine Wärmepumpe oder Biomasseheizung lohnt. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene (z.B. Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe,

Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz) im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Denken Sie dabei auch an Fördermittel und daran, Sanierungsmaßnahmen transparent mit Ihren Mieterinnen und Mietern zu kommunizieren.

**Ich bin Gebäudeeigentümerin/Gebäudeeigentümer:**

Schauen Sie nach, ob Ihr Gebäude in einem Gebiet liegt, das im Wärmeplan für ein Wärmenetz vorgesehen ist. Falls ja, wenden Sie sich an Ihren Energieversorger (z. B. HanseWerk Natur) um zu erfahren, ob und wann ein Anschluss geplant ist.

Sollten Sie außerhalb eines Wärmenetzeignungsgebietes liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Sie können dennoch viel zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen tun. Verschiedene Technologien können dabei helfen, etwa

- Wärmepumpen (Luft, Erdreich, Wasser),
- Biomasseheizungen (z. B. mit Pellets),
- Photovoltaik-Anlagen zur eigenen Stromproduktion.

Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, welcher Maßnahmen wie

- die Dämmung von Dach und Fassade
- den Austausch der Fenster oder
- den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann.

Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die sowohl der Energieeffizienz als auch dem Wohnkomfort zugutekommen kann. Darüber hinaus gibt es verschiedene Fördermöglichkeiten, die Sie eventuell in Anspruch nehmen können. Diese reichen von Bundesförderungen für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

### 13 LITERATURVERZEICHNIS

- Agemar, T. A. (2014). *The Geothermal Information System for Germany*. GeotIS; ZDGG Band 165 Heft 2, 129–144.
- BAFA. (2021). *Bundesförderung für effiziente Gebäude*. Abgerufen am 9. März 2021 von [https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente\\_Gebaeude/Sanierung\\_Wohngebaeude/sanierung\\_wohngebaeude\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html)
- BAFA. (2022 b). *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)*. Abgerufen am 11. Oktober 2022 von [bafa.de: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente\\_Waermenetze/effiziente\\_waermenetze\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html)
- BMU. (2021). *Förderaufruf Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte*. Abgerufen am 25. März 2021 von <https://www.klimaschutz.de/modellprojekte>
- BMWK. (1. August 2022). *Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze - BEW*. Abgerufen am 15. September 2022 von <https://www.bundesanzeiger.de/pub/de/amtliche-veroeffentlichung?2>
- BMWK. (05. April 2024). *Erneuerbares Heizen - Gebäudeenergiegesetz (GEG) - Häufig gestellte Fragen*. Von <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html> abgerufen
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (26. 06 2025). *Effizienzpolitik*. Von Plattform für Abwärme: [https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa\\_datentabelle\\_excel.html?nn=1616544](https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544) abgerufen
- Bundesfinanzministerium. (15. Dezember 2000). *AfA-Tabelle für die allgemein verwendbaren Anlagegüter*. Abgerufen am 9. März 2021 von [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/W\\_eitere\\_Steuertemen/Betriebspruefung/AfA-Tabellen/Ergaenzende-AfA-Tabellen/AfA-Tabelle\\_AV.html](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/W_eitere_Steuertemen/Betriebspruefung/AfA-Tabellen/Ergaenzende-AfA-Tabellen/AfA-Tabelle_AV.html)
- Bundesministerium der Justiz (Hrsg.). (16. Oktober 2023). *Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist. Teil 1 Nr. 280*. Bonn, Deutschland.
- Bundesministerium der Justiz (Hrsg.). (20. Dezember 2023). *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Bundesgesetzblatt 2023 Nr. 394*. Bonn.
- Bundesministerium der Justiz (Hrsg.). (21. 02 2025). *Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom. Bonn, Deutschland*. Abgerufen am 09. 04 2025 von [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/EEG\\_2023.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2023.pdf)
- Bundesministerium für Wohnen, S. u. (09.. April 2024). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf> abgerufen

- Bundesnetzagentur. (2024). EEG-Förderung und -Fördersätze - Fördersätze für Solaranlagen. Bonn. Von [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EEG\\_Foerderung/start.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EEG_Foerderung/start.html) abgerufen
- CDU und BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN. (06. Juni 2022). Koalitionsvertrag für die 20. Wahlperiode des Schleswig-Holsteinischen Landtages (2022-2027). Kiel, Schleswig-Holstein.
- dena. (12. Februar 2024). *Der dena Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zu Energieeffizienz im Gebäudebestand.* Von Deutsche Energie-Agentur: [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaedereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaedereport.pdf) abgerufen
- EWKG Novelle. (02. 10 2025). *Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holstein und zur Aufhebung und Anpassung weiterer Rechtsvorschriften.* Von <https://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl20/drucks/02500/drucksache-20-02553.pdf> abgerufen
- GEG. (25. April 2024). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer.* Von <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf> abgerufen
- Görlich, V., & Dr. Legler, D. (07. 06 2024). Von [https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten\\_Wasserstoffnetzgebiete.pdf](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf) abgerufen
- Hese, F. (2012). *3D Modellierung und Visualisierung von Untergrundstrukturen für die Nutzung des unterirdischen Raumes in Schleswig-Holstein.* Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH & ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH. (Oktober 2019). Kampagnen erfolgreich gestalten - Für eine Wärmewende im Heizungskeller. (F. Rubik, J. Weiß, Hrsg., & C. Nickschat, Redakteur) Berlin. Abgerufen am 03. November 2024 von [https://www.ioew.de/fileadmin/user\\_upload/BILDER\\_und\\_Downloaddateien/Publikationen/2019/Change\\_Broschuere\\_Digital.pdf](https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2019/Change_Broschuere_Digital.pdf)
- IWU. (12. Oktober 2023). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern.* Von Institut für Wohnen um Wmwelt: <https://www.iwu.de/index.php?id=205> abgerufen
- KEA-BW. (25. April 2024). *Download der Tabellen des Technikkatalos V1.1.* Von <https://www.kea-bw.de/waermewende-1/wissensportal/einfuehrung-in-den-technikkatalog> abgerufen
- KEA-BW. (02. Februar 2024). *Leitfaden kommunale Wärmeplanung.* Von [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/094\\_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf) abgerufen
- Reinhold et al. (2008). *Geologische Karte „Salzstrukturen Norddeutschlands 1 : 500 000.*
- Rockel, W. &. (1992). *Die Möglichkeiten der Nutzung geothermischer Energie in Nordostdeutschland und der Bearbeitungsstand geplanter Vorhaben.* In: Schulz, Werner, Ruhland, Bußmann (Hrsg.): Geothermische Energie - Forschung und Anwendung in Deutschland, Karlsruhe, Verlag C.F. M.
- Schleswig-Holsteinischer Landtag. (20. Februar 2024). Drucksache 20/1878 - Bericht und Beschlussempfehlung - Gesetz zur Änderung der Landesbauordnung und des

Brandschutzgesetzes. (S.-H. Landtag, Hrsg.) Kiel. Von <https://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl20/drucks/01800/drucksache-20-01878.pdf> abgerufen

Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK). (August 2024). *Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)*. Von <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung> abgerufen

Thomsen, C. D.-D. (2014). *Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrunds Schleswig-Holstein. Geologischer Dienst- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein*. Flintbek.

Umweltbundesamt. (23. April 2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Von [https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#:~:text=W%C3%A4rmeerzeugung%20aus%20erneuerbaren%20Energien,im%20Jahr%202021%20\(siehe%20Abb.](https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#:~:text=W%C3%A4rmeerzeugung%20aus%20erneuerbaren%20Energien,im%20Jahr%202021%20(siehe%20Abb.) abgerufen

Zerger, C. (8. Oktober 2020). *Für einen fairen Ökostrom-Markt außerhalb des EEG*. Abgerufen am 17. Januar 2023 von <https://www.klimareporter.de/strom/fuer-einen-fairen-oekostrom-markt-ausserhalb-des-eeg>